This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

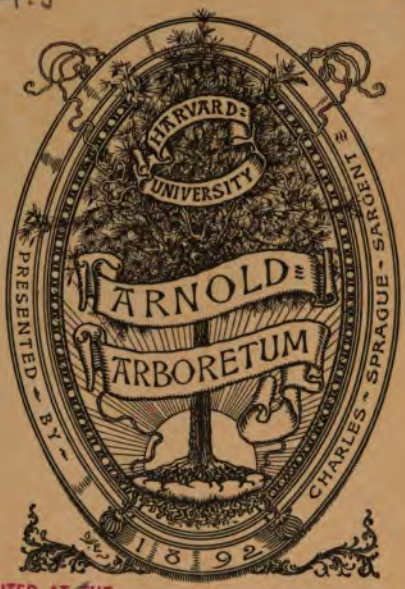
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

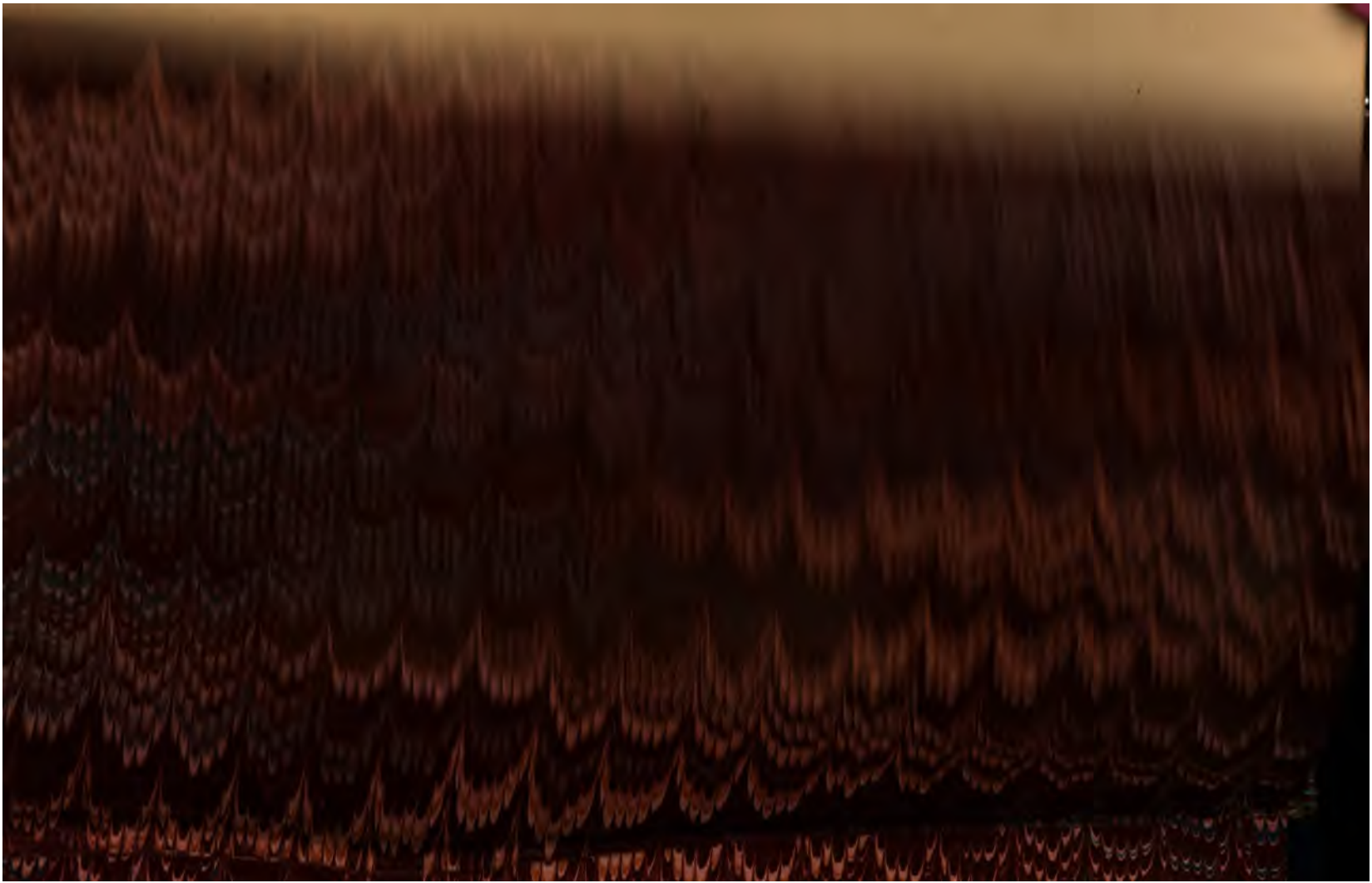
T1dg
B64.5
2

JP




DEPOSITED AT THE
HARVARD FOREST
1943

RETURNED TO J. P.
MARCH, 1967



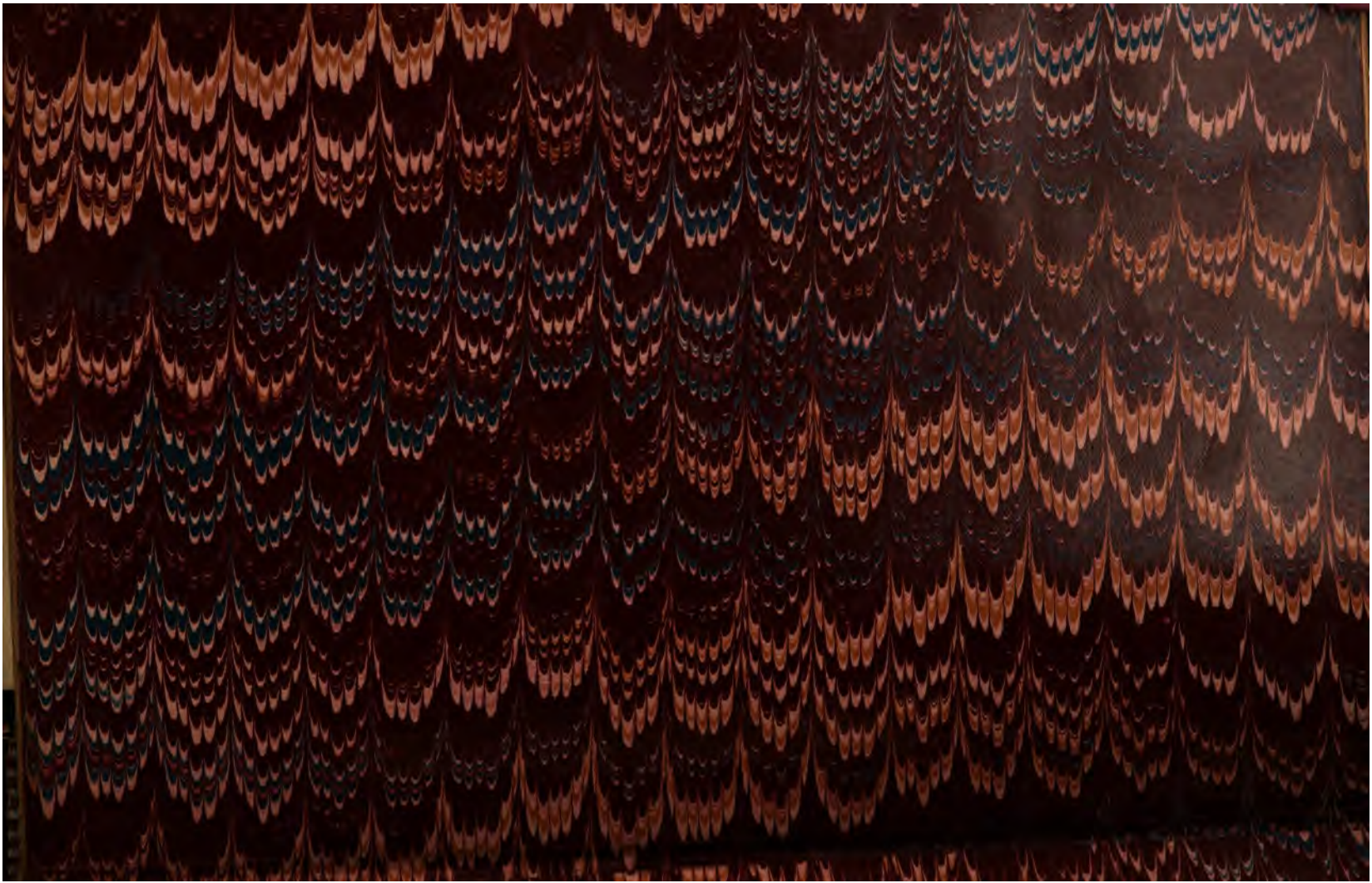
T&dq
B 64.5
2

JP

HARVARD UNIVERSITY
ARNOLD ARBORETUM
PRESENTED BY CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892

DEPOSITED AT THE
HARVARD FOREST
1943

RETURNED TO J. P.
MARCH, 1967



# Die Holzzucht.

## Ein Grundriß

für

## Unterricht und Wirtschaft

von

Professor Dr. Bernard Borggreve,

Königlich Preußischem Oberforstmeister zu Wiesbaden, bisherigem Direktor der Forstakademie zu Hannöversch-Münden.

**Zweite, verbesserte und sehr vermehrte Auflage.**

Mit Textabbildungen und 15 Tafeln.

Berlin.

Verlag von Paul Parey.

Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., 10 Hedemannstraße.

1891.

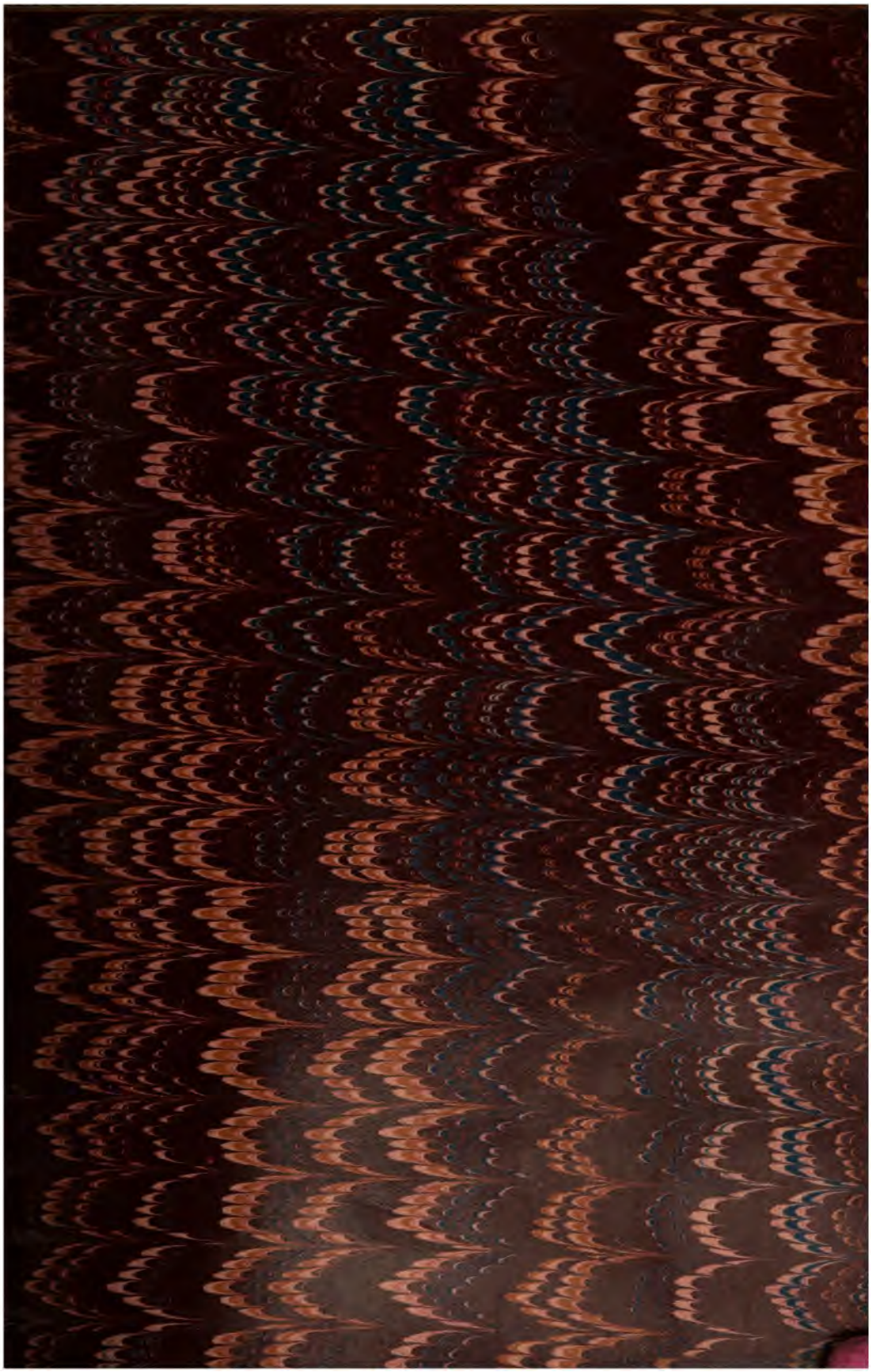
Tldq
B64.5
2

JP

HARVARD UNIVERSITY
ARNOLD ARBORETUM
PRESENTED BY CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892

DEPOSITED AT THE
HARVARD FOREST
1943

RETURNED TO J. P.
MARCH, 1967



# Die Holzzucht.

## Ein Grundriß

für

## Unterricht und Wirtschaft

von

Professor Dr. Bernard Borggreve,

Königlich Preußischem Oberforstmeister zu Wiesbaden, bisherigem Direktor der Forstakademie zu Hannöversch-Münden.

**Zweite, verbesserte und sehr vermehrte Auflage.**

Mit Textabbildungen und 15 Tafeln.

Berlin.

Verlag von Paul Parey.

Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., 10 Hedemannstraße.

1891.

Seinem Freunde

# Otto von Varendorff

Königlich Preußischem Oberforstmeister zu Stettin

als eine Frucht gemeinsamer Studien und Bestrebungen

gewidmet

vom

Verfasser.

# Vorwort zur ersten Auflage.

In dem hiermit der Öffentlichkeit übergebenen Grundriß der Holzzucht hat Verfasser sich die Aufgabe gestellt, eine möglichst kurze Behandlung der genannten Materie zu liefern.

Vor allem gilt solches bezüglich derjenigen Gebiete, über welche namhafte Meinungsverschiedenheiten in Litteratur und Praxis nicht bestehen. Für diese erschien eine recht gedrängte Behandlung, unter sorgfältiger, kritischer Auswahl und Hervorhebung nur des Allerwichtigsten und ganz oder fast allgemein Zutreffenden, nachgerade als ein Bedürfnis. Das besonders in mehreren neueren, überaus umfänglich gewordenen Lehrbüchern hervorgetretene Bestreben, womöglich „vollständig" zu sein, also alles, was irgendwo vorgeschlagen oder behauptet ist, ausführlich und bis ins Detail hinein zu erörtern und durch Abbildungen zu erläutern, jede mögliche oder wenigstens im Gesichtskreise der Verfasser thatsächlich vertretene Konstellation konkreter Verhältnisse heranzuziehen, mag vielleicht in Rücksicht auf Autodidakten eine gewisse Berechtigung haben. Für solche wollte Verfasser aber nicht schreiben; sofern er der Meinung ist, daß zur Ausbildung im Forstwesen der direkte mündliche und demonstrierende*) Unterricht doch niemals entbehrt werden kann und daß somit ein guter „Grundriß" diesem etwas, ja das meiste offen lassen kann und muß, für denselben nur das Skelet bilden darf.

Wer aber mitten im Unterrichtswesen steht, weiß, wie sehr dicke Bücher unsere mit vielerlei Nötigem und Unnötigem geplagte und doch auch andererseits i. d. R. recht lebenslustige Jugend abschrecken; und wer der Wirtschaft und ihren Vertretern nicht sehr entfremdet ist, wird ferner zugeben, daß von letzteren ebenfalls ausführliche Schriften nur selten wirklich durchstudiert werden.

---

*) Kultur- und Fällungs-Instrumente wie -Methoden ꝛc. ꝛc. muß man z. B. zeigen resp. ausführen lassen — gedruckte Darstellungen und selbst Abbildungen derselben erfüllen ihren Zweck nur ganz unvollkommen.

So hätte also eine Berücksichtigung der Anforderungen etwaiger Autodidakten*) denjenigen Zwecken nur schaden können, welche Verfasser bei Drucklegung dieser, zum großen Teil aus bisherigen, — für die Folge nun entbehrlich werdenden — resumierenden Vortrags-Diktaten entstandenen Arbeit verfolgte.

Dieselbe soll eben zunächst ein Grundriß sein für den akademischen Unterricht und eine demselben Rechnung tragende**) Prüfung auf Grund der jetzt durchweg hierfür verlangten weitergehenden allgemeinen Bildung der künftigen Forstverwaltungsbeamten — weiterhin aber auch den bereits in der Wirtschaft stehenden Fachgenossen einen sicheren Leitfaden durch das Chaos der Meinungen oder „Ansichten", einen wissenschaftlichen Grundton in dem Geklingel der sich widersprechenden Schlagwörter der Mode des Tages bieten.

Der letztere nicht minder wichtige Zweck bedingte freilich die etwas eingehendere Behandlung einiger Materien; solcher nämlich, welche bei durchschlagender wirtschaftlicher Bedeutung in großer Ausdehnung seitens der Praktiker zur Zeit nicht die genügende oder auch nicht die richtige Würdigung finden, in erster Reihe der **Verjüngungs-** und der **Durchforstungs-Schlagführung.**

Nur wenige werden heute noch in Abrede stellen können, daß hierin, — mit anderen Worten in der richtigen Führung der Axt, und nicht vorzugsweise in der des Pflanzholzes oder Stieleisens 2c. der Schwerpunkt einer wirklich „rationellen" Holzzucht liegt.

Wenn nun aber, wie thatsächlich zur Zeit immer noch der Fall, bei der Verjüngung

der **Kahlschlag** oder doch (in Buchen 2c.) eine — der spontanen Entstehung und sicheren Erhaltung von Nachwuchs für die Zukunft, wie der gegenwärtigen Wertsproduktion und Rentabilität unserer Wirtschaft überaus ungünstige — **sehr beschleunigte Auslichtung und Räumung** der zur sog. Haupt-Nutzung zu ziehenden Waldbestände wenigstens in Nord- und Mittel-Deutschland fast die ganze

*) Für solche ist des Verfassers wirtschaftlicher Standpunkt in dessen Bearbeitung des G. L. Hartig'schen „Lehrbuchs für Förster 2c." Berlin bei Parey auf geeignetere Weise dargelegt.

**) Und das ist unbedingt erforderlich, falls Unterricht und Prüfung ihren Zweck erfüllen sollen. Wenn die Jugend in der Prüfung nach ganz anderen Dingen und in ganz anderer Weise gefragt wird, wie sie unterrichtet ist, so vernachlässigt sie naturgemäß den gebotenen Unterricht als nicht unmittelbar zum nächsten Zweck führend; und das Resultat der Prüfung wird bei dem heutigen Umfang aller Wissensgebiete (abgesehen von dem stets vorzugsweise durchschlagenden Einfluß der allgemeinen Bildung, Geistes- und Rede-Gewandtheit) mehr als nötig und gut ist zu einem Spiel des Zufalls, des sog. „Glücks"!

Praxis beherrschen, um auf 1 bis 3 Zehnteilen der Gesamtfläche (resp. der Umtriebszeit) lediglich Unkräuter und wertloses Reisig anstatt wirklicher Holzwerte zu erzeugen;

und wenn infolgedessen weiter

alljährlich ein Quantum von öffentlichen und privaten Kulturgeldern — also kristallisierter nationäler Arbeit — meist ganz unnötig in die Waldungen gesteckt werden muß, dessen selbst mäßig gedachte Verzinsung nach einer sehr einfachen Rechnung fast in jedem Einzelfalle, sicher aber im Durchschnitt*) die Bodenrente reichlich neutralisiert, mithin unsere sog. „Wirtschaft" vielfach zu einer Verlustwirtschaft, einer „Wirtschaftslüge"**) gestaltet;

wenn also alles dieses sich mit minimalen Ausnahmen fortgesetzt ruhig im hergebrachten Geleise weiter vollzieht oder durch unreife Projekte und Theorieen im bösesten Sinne des Worts noch verschlimmert wird, obgleich es nicht an gewichtigen Stimmen fehlt, welche das Übel richtig erkennend mit dem seit fast zwei Dezennien vergeblich dagegen eifernden Verfasser zur Umkehr und Befolgung der weisen Lehren unserer Altmeister mahnen: so war die Notwendigkeit angezeigt, die einer Läuterung und sicheren naturwissenschaftlichen Fundierung allerdings bedürftige Lehre von der Naturbesamung wesentlich anders zu behandeln als die übrigen Kapitel des Buches.

---

*) In der preußischen Staatsforst-Verwaltung z. B. werden jetzt jährlich rund 4 Millionen Kulturgelder verausgabt, rund 47 Millionen für Holz vereinnahmt. Rechnen wir von ersteren nur rund 2 Millionen für Holzanbau, von letzteren selbst volle 40 Millionen auf die Netto-Abtriebserträge, so ergiebt sich für einen durchschnittlich hundertjährigen Umtrieb, daß die bloße Verzinsung der Holzanbaukosten bei nur $3^1/_2$ pCt. (fünfmalige Verdoppelung) 64 Millionen beanspruchen würde, daß also die jährliche Einnahme für Holz nach etwa einem Jahrhundert das Anderthalbfache der jetzigen betragen müßte, um unter diesen Voraussetzungen nur die jetzigen Anbaukosten zurückzuerstatten, ohne auch nur eine Mark an **Bodenrente** übrig zu lassen! Unser Durchschnittsumtrieb, wie auch unser Staatsschuldenzinsfuß stehen aber zweifellos höher, so daß die Einführung der richtigen bez. Zahlen das Ergebnis noch ungünstiger gestalten würde, selbst wenn obige 2 und 40 Millionen in einer für dasselbe etwas günstigeren Weise zu berichtigen wären. Und eigentlich müßte man doch die vollen 4 Millionen mit dem Wald-Reinertrage von nur ca. 20 Millionen vergleichen!

Die immer wieder gemachten Versuche, das wirtschaftliche Gewissen dadurch zu beruhigen, daß man die Kosten der Wiederkultur allgemein als etwas Gebotenes hinstellt (vergl. u. a. die bez. Arbeiten von Ostwald-Riga. Forstl. Bl. 1889, S. 193 u. 264.) und demgemäß à conto des bereits genutzten Bestandes verrechnet, halten eine logische Kritik nicht aus.

**) Dieser scherzhaft-drastische Ausdruck hat hier und dort Ärgernis erregt. Er ist zwar in Münden, aber, wie zur Vermeidung von Mißverständnissen bemerkt sein mag, nicht vom Verf. dieses erfunden und zuerst gebraucht.

Ähnliches gilt für die Durchforstungen. In unserer gesamten Litteratur und Praxis fußt ihre Behandlung auf überkommenen, aber ebenso unbewiesenen wie unrichtigen, also naturwissenschaftlich unhaltbaren Voraussetzungen und drückt dadurch die Wertproduktion unserer gegebenen Waldflächen ebenfalls namhaft, um 1—2 Zehnteile der möglichen, herab!

Hier, bei diesen beiden Materien wendet sich der Verfasser also direkt an die in der Wirtschaft stehenden Fachgenossen, um, soweit dieses in seinen Kräften steht, reformatorisch zu wirken. Und wenn zwar auch übrigens in der Schrift manches an sich, manches wenigstens durch die Art der Behandlung neu erscheinen wird, so darf Verfasser für die immerhin ganz allgemein gehaltene Behandlung dieser beiden wichtigsten Kapitel volle Orginalität und damit die Aufmerksamkeit eines jeden in der Wirtschaft stehenden Fachgenossen — endlich aber auch zugleich wohl Verzeihung für die mit den übrigen Teilen der Schrift nicht ganz konforme, mehr aufsatzartige zuweilen selbst polemische Behandlung — in Anspruch nehmen.

Verfasser möchte aber dabei die Bitte aussprechen, daß diejenigen älteren Fachgenossen, welche einmal seine Arbeit nicht ignorieren, sie bei ihrer Kürze womöglich auch ganz lesen, insbesondere die ersten 40 (jetzt 66) begründenden Seiten nicht überschlagen, auf welchen Verfasser versucht hat, die wichtigsten Fundamentalsätze der Holzzucht allgemein zu formulieren und als unmittelbare Consequenzen herzuleiten aus den großen naturwissenschaftlichen Gesetzen von der Unschaffbarkeit und Unvernichtbarkeit des Stoffes und der unbeschränkten geometrischen Vergrößerungs- resp. Vermehrungs-Tendenz aller Lebewesen, insbesondere auch der Waldbäume. Es steht da freilich mancher Satz von wenigen Zeilen, der beim akademischen Unterricht für sich allein das Thema ein- und mehrstündiger freier Vorträge und Demonstrationen bildet und der in der angestrebten möglichst kurzen und lediglich resumierenden Fassung und dem dadurch bedingten, oft schwerfälligen syntaktischen Bau nicht ganz leicht, manchmal wohl erst bei wiederholtem Lesen und Nachdenken verständlich wird.

Letzteres würde mehr ausgeschlossen sein, wenn, wie ursprünglich beabsichtigt, die vorliegende „Holzzucht" erst veröffentlicht wäre, nachdem eine in ähnlich konziser Weise nur das allgemein Richtige und Wichtige betonende und druckreif vorliegende „Forstliche Betriebslehre" (Forstpolitik und Forstabschätzung*) i. w. S. d. W.) erschienen war. Äußere Um-

*) Die „Forstabschätzung" ist inzwischen 1888 in gleichem Verlage erschienen. Die „Forstpolitik" wird wegen der demnächstigen Amtsstellung Verf.'s jetzt vielleicht nicht mehr zum Druck gelangen.

stände bedingten aber die umgekehrte Zeitfolge der Drucklegung — insofern zum Leidwesen des Verfassers, als eben manche wichtige Lehren der vorliegenden spezielleren Schrift ihre volle Begründung nur in jener allgemeinen finden können, eigentlich also bereits gefunden haben sollten. Doch handelt es sich dabei immerhin um Einzelnes.

Im ganzen giebt Verfasser sich der Hoffnung hin, daß kein Fachgenosse, welcher die Schrift durchgelesen, sie für eine Dutzend-Arbeit erklären und ohne wichtige Anregungen erhalten zu haben, wieder fortlegen wird. —

Schließlich erfüllt Verfasser noch die angenehme Pflicht, denjenigen beiden Herren, welche ihn bei der Drucklegung so thatkräftig unterstützten, seinem Schwager, Professor Dr. Eduard Horrmann und insbesondere seinem früheren Assistenten, Oberförster Dr. Arthur König, welcher letztere auch insbesondere alle Zeichnungen hergestellt hat, an dieser Stelle seinen wärmsten Dank auszusprechen.

Ingleichen sei allen denjenigen Rezensenten gedankt, welche den Verfasser auf wirkliche Mängel der Arbeit aufmerksam machen. Daß es an solchen nicht fehlt, fühlt er selbst nur zu wohl. —

So möge denn die Schrift ihre Zwecke erfüllen und

**zunächst** den früheren, gegenwärtigen und zukünftigen **Schülern** des Verfassers einen Anhalt beim Studium bieten und für sie zugleich eine gewisse Kongruenz zwischen Prüfung und Lehre anbahnen;

**dann** vielleicht auch anderen **Lehrern** als zweckmäßiger Grundriß für den akademischen Unterricht erscheinen;

**endlich** aber die mitten in der **Wirtschaft** und besonders die an einflußreicher Stelle wirkenden Fachgenossen veranlassen, den thatsächlichen Wirtschaftsbetrieb einmal an der Hand der hier beigebrachten einschlagenden und zweifellosen naturwissenschaftlichen Wahrheiten einer gründlichen Prüfung, und wo nötig, zumal wo **handgreifliche Schäden bereits hervorgetreten sind,** einer gründlichen Reform zu unterziehen!

Münden, im März 1885.

**Der Verfasser.**

# Vorwort zur zweiten Auflage.

Dicenti verum negatur hospitium.

Es ist ein eigentümliches Zusammentreffen, daß diese Neuauflage der „Holzzucht“ — fünf Jahre nach ihrem ersten Erscheinen — gerade in dem Zeitpunkt zur Versendung gelangt, in welchem Verf. gegen seine Neigung, wenigstens vorläufig, aus dem Lehrberuf ausscheiden muß, nachdem er demselben nunmehr fast ein Vierteljahrhundert angehört hat. In weiten Kreisen, und wohl nicht ganz mit Unrecht, wird man in diesem Ausscheiden eine Art amtlicher Zurückweisung erblicken, welche den vom Verf. vertretenen, vielfach*) ja reformatorisch erscheinenden Lehren auf dem Gebiete der Forstwirtschaft erteilt ist. Hält man damit zusammen die Thatsache, daß von dem ersten Tausend nur etwa 250 Exemplare in Preußen — und von diesen gewiß wieder 150—200 an Schüler des Verfassers — abgesetzt sind, daß also auf sonstige spezielle Landsleute höchstens der zwanzigste bis zehnte Teil entfällt, so findet das bekannte Sprüchwort von dem Schicksal der — wirklichen oder vermeintlichen — Propheten einmal wieder seine volle Bestätigung. In den preußischen Fachkreisen wollen Autorität und Majorität vorläufig von der Richtung des Verfassers offenbar nichts wissen! Das ist an sich nicht überraschend; gut Ding will Weile haben, und selbst nützliche Reformen sollen nicht überstürzt werden. -- —

Der erheblich vergrößerte, fast auf das Doppelte des früheren angewachsene Umfang dieser Neuauflage belegt schon, daß Verf. sich ernstlich Mühe gegeben hat, die nach seiner Meinung verbliebenen Lücken der ersten Auflage auszufüllen. Auch ist er bestrebt gewesen, die sonstigen

*) Wenigstens für Preußen, Sachsen, Thüringen, Böhmen ꝛc., fast gar nicht für Baden, wenig für Bayern, Württemberg, das Reichsland, Frankreich, die Schweiz und große (sonstige) Gebiete von Österreich ꝛc.

Für Deutschland bildet in diesem Punkt die Mainlinie noch eine ziemlich, wenn auch (Hessen) nicht ganz scharfe Grenze.

Mängel, Schwerfälligkeiten des Stils,*) unnötige Fremdwörter ꝛc. möglichst zu beseitigen, so daß wohl in dem ganzen Buch keine Seite unverändert aus der vorigen Auflage übernommen wurde.

Ob das Buch durch jene Erweiterungen — wie sie aus einer Vergleichung der Inhaltsübersichten erhellen — gewonnen hat, darüber kann man verschiedener Meinung sein. Wenn irgendwo, dann liegt bei einem Lehrbuch viel „Weisheit in der Beschränkung"! Aber diese Schrift ist eben kein Lehrbuch im gewöhnlichen Sinne des Wortes, wie sie also i. d. R. dadurch entstehen, daß man vier oder sechs vorhandene auf den Tisch legt und das fünfte oder siebente daraus kompiliert, indem man ziemlich, bez. möglichst alles, was irgendwo, wenigstens von namhaften Fachleuten einmal vertreten ist, als gleichberechtigt nebeneinander stellt und sich entweder der Kritik ganz enthält oder doch dieselbe mit größter Zurückhaltung übt. Es soll durchaus nicht verkannt werden, daß auch solche Kompilationen, wenn sie gut sind, ihren Wert haben und Geschick erfordern. Das berechtigt aber nicht, die ganz anderartige Behandlung der Materie, welche Verf. für ein in fundamentalen Teilen wissenschaftlich noch ganz unfertiges Gebiet als die bessere erachtet, zu verwerfen. Diese Behandlung bestand darin, alles zweifellos Bewährte, allgemein Anerkannte **thunlichst kurz**, nur nach seinen in den Vorlesungen gegebenen Resümes, mit Schlagworten, zu bringen, alle streitigen Gebiete aber **eingehend**, erläuternd, beweisend oder auch polemisch abwehrend zu behandeln; so daß also die Ausführlichkeit der Behandlung in der Schrift keinen Maßstab für die größere Bedeutung des betreffenden Themas, vielmehr nur einen solchen für dessen Streitigkeit bildet. Ein Beispiel bieten „Durchforstung" (ca. 45 Seiten!) und „Läuterung", die ja vielleicht ebenso wichtig ist (nur 2 Seiten!).

Wer an dem durchaus unbewiesenen Axiom festhält, ein Lehrbuch dürfe beileibe nicht original sein, reformatorisch wirken wollen, es müsse jede Polemik vermeiden ꝛc., dem wird diese Auflage vielleicht noch weniger zusagen als die erste, da sie eben viel Originales enthält, für das als richtig gehaltene entschieden eintritt, und da, wo Angriffe erfolgt sind, den Fehde-Handschuh aufnimmt und die Unrechtmäßigkeit der Angriffe zu beweisen sucht. Als Beispiel hierfür sei die der ersten Auflage von fast allen Kritikern abgestrittene und doch naturwissenschaftlich so selbstverständliche Verminderung des Zuwachses durch die Fortpflanzungsthätigkeit (S. 33/34) genannt.

Wenn somit in dieser Beziehung das Buch wesentlich geblieben

*) Man hat solche dem Verf., an sich nicht ganz mit Unrecht, vorgeworfen, aber — Neuland pflügt sich eben nicht so glatt wie alter Acker!

ist, wie es war und schon so aufgebraucht werden muß, also mit dem Fehler, daß es „als Lehrbuch" Vielen zu viel Originales enthält, so hat das immerhin einen Vorteil, welchen die vielen sonstigen lebenden Autoren auf gleichem Gebiet nicht unterschätzen sollten! Die Schrift macht nach dieser ihrer Eigenart keine andere entbehrlich, wird aber auch von keiner andern entbehrlich gemacht, da sie eben nur dasjenige wirklich ausführlich behandelt, was nach Verf.'s Meinung wichtig und richtig, aber streitig ist und dann in anderen Lehrbüchern entweder gar nicht oder nur beiläufig berührt wird. Verf. gestattet sich also auf diesem wie auf anderen Gebieten den „Luxus einer Überzeugung" und ist ein entschiedener Gegner der landläufigen Phrasen „das kann man, das (oft das direkte Gegenteil) kann man aber auch; es kommt eben alles auf die Verhältnisse an 2c.", Phrasen, welche überdies i. d. R. lediglich als Deckmäntel für Bequemlichkeit und Nebeninteressen dienen. Wenn eins richtig oder das beste ist, dann ist eben das andere unrichtig oder doch weniger gut; und es kommt darauf an, das der Regel nach richtige und beste zu finden und zur allgemeinen Geltung zu bringen und damit den unglücklichen, bei dem häufigen Wechsel der Personen sich eben so häufig wiederholenden Wechsel der Anordnungen möglichst auszuschließen. —

Ein solches Buch ist natürlich allen denen, welche eine „Verschärfung der (wissenschaftlichen) Gegensätze"*), eine mögliche Diskretitierung ihres auf dem Amtstitel 2c., nicht aber auf wissenschaftlichen Leistungen beruhenden

sic puto sic volo

für der Übel größtes halten, ein Greuel; sie sehen es eben lieber, wenn dort, wo und solange, wie sie „zu sagen haben", z. B. etwa der Satz „ich bin kein Freund von Eschen" als ein genügend begründeter Nachweis für die örtliche, auf ein Jahrhundert hin bleibende Wertlosigkeit der Esche als Waldbaum gilt. Gerade das Gebiet der Holzzucht ist leider ein Gemeinplatz, auf welchem sich jeder tummeln, jeder seine als völlig gleichberechtigt zu erachtende „Ansicht", d. h. oft genug Liebhaberei 2c., jedem nicht amtlich

*) Diese Gegensätze sind ein Segen! „Wie der Diamant nur am Diamant geschliffen werden kann, so kann auch Wissenschaft nur durch Wissenschaft, nicht aber durch Nichtwisser berichtigt, verbessert, vorwärts gebracht werden." Frühere Zeiten hatten auch in unserem Fach vor der Wissenschaft einen gewissen Respekt und räumten namentlich den bewährten Vertretern derselben einen hervorragenden Einfluß auf die wirkliche Gestaltung der Dinge ein. Heute gilt fast das direkte Gegenteil! Und gerade von Leuten, die es sonst lieben, den Umsturz aller möglichen Autoritäten zu beklagen, wird alles Mögliche gethan, die Autorität der Wissenschaft, der besten und zuverlässigsten, die wir auf Erden haben, gründlich umzustürzen.

Bleibt also auch unser Wissen Stückwerk, ist auch der „Königsweg" der Wissenschaft keine gerade Chaussee, sondern geht in mühseligem Zickzack, so entsteht doch schließlich immer die Frage: Wer soll zu Gericht sitzen über die Wissenschaft??

Vorgesetzten gegenüber festhalten zu dürfen glaubt, auch wenn von Autoritäten der Gegenbeweis längst überzeugend geführt ist — den man ja doch nicht zu lesen oder „anzunehmen“ braucht. Weil selbst die verkehrteste Wirtschaft den — Gott sei Dank ziemlich zähen — Wald nicht immer schnell und in großer Ausdehnung schädigt, sehr vielen auch die Fähigkeit abgeht, die Zeichen seines Rückgangs mit dem hierfür unabweislich nötigen wissenschaftlichen Rüstzeug gründlich zu prüfen, setzt die sog. Praxis i. d. R. implicite voraus: „Damit, daß etwas so gemacht wird, wie wir es machen, ist genügend der Nachweis erbracht, daß es so am besten gemacht wird bez. gemacht werden muß.“

Selbst ein **wirklicher** forstwirtschaftlicher Erfolg beweist aber immer nur die Möglichkeit eines solchen unter gegebenen Verhältnissen, nichts mehr! Zwei Örtlichkeiten und zwei Jahre oder Jahresfolgen sind niemals völlig gleich, und deshalb kann die sog. „Praxis“, die „Erfahrung“, nur durch vorsichtige, logische Abstraktion auf streng-wissenschaftlicher Grundlage zu ganz oder fast allgemein richtigen und deshalb wertvolleren Schlußfolgerungen führen.

Der hier zunächst fördernde Gedankenprozeß ist genau der entgegengesetzte von demjenigen beim sog. exakten Versuch. Zunächst sind diejenigen durchschlagenden Einzelursachen herauszuschälen, welche beim Wechsel aller sonstigen doch in der Gesamtwirkung immer wieder erkennbar bleiben; und wenn auf diese Frage, „was kommt, der einfachen Beobachtung gemäß, ceteris variis doch immer wieder zur Geltung?“, keine genügend sichere Antwort gegeben werden kann, dann erst hat der exakte Versuch anzusetzen, um nun die Wirkung der fraglichen Ursache ceteris paribus zur Erscheinung zu bringen. Das in der neueren Zeit auf forstwirtschaftlichem Gebiet weit überschätzte und vielfach sehr falsch angegriffene Versuchswesen kann also nur ergänzend eintreten dann und dort, wo die abstrahierende Forschung im Stich läßt; verlangt und erwartet man mehr davon, so führt man einen babylonischen Turmbau auf und häuft ödes Zahlenmaterial in Lagerbüchern an, die beim Wechsel der Personen und Interessen später doch nicht gelesen und ausgenutzt werden.

Wer auf einem Gebiete wie das unsere verlangt, daß fast alles durch Versuche bewiesen werden müsse, weil über fast alles schon irgendwo entgegenstehende Meinungen aufgestellt sind, hat mithin ebenso unrecht, wie derjenige, welcher jede Beweisführung ignoriert und sich an seiner vorgefaßten „Ansicht“ genügen läßt. In der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle bedarf es für die Entscheidung der durchschlagendsten, wichtigsten forstwirtschaftlichen „offenen Fragen“ durchaus nicht bezüglicher Spezialarbeiten, wenn nur **allgemein anerkannte, zweifellose chemisch-physi-**

**kalische und botanische Wahrheiten richtig gewürdigt** und mit dem, was der offene, im Walde geübte Blick sieht, verglichen werden. Nur sehr ausnahmsweise, ja fast **niemals** handelt es sich dabei um die Erforschung **wirklich neuer Einzelwahrheiten,** vielmehr **fast stets** nur um die richtige Beurteilung des Falls, um die Frage, in welchem Maße, mit welchem Anteile die an sich bekannten Einzelwahrheiten auf den gegebenen Fall oder die ins Auge gefaßte Gruppe von Fällen passen, Anwendung finden, sich gegenseitig ergänzen, abändern oder ausgleichen. Diese Beurteilung wird am zuverlässigsten erfolgt sein von den wissenschaftlichen Autoritäten unsers Faches. Wo sie einig sind, bedarf's keines Beweises. Die Autorität muß gelten bis zum Gegenbeweise, nicht darf sie als selbstverständlich wert- und bedeutungslos hingestellt werden! Wer sie angreifen will, muß seinerseits den Gegenbeweis führen, wie z. B. Verf. es bez. der Plenterdurchforstung gegenüber G. L. Hartig gethan hat.

Kein Teil der Schrift hat seit dem Erscheinen ihrer ersten Auflage mehr Erörterungen angeregt als dieses Kapitel über die Plenterdurchforstung. Ja in Vereinen und Zeitschriften ist vielleicht in letzter Zeit überhaupt kaum ein Thema so häufig allein oder auch in Verbindung mit den durch scheinbar*) ähnliche Mittel scheinbar ähnliche Ziele anstrebenden sog. „Lichtungsbetrieben" behandelt worden; und wenn man das gesamte Druckmaterial, welches allein über die Plenterdurchforstung vorliegt, zusammenrechnen wollte, so betrüge sein Umfang mindestens ebenso viel, wie der gesamte Umfang der jetzigen Auflage dieses Buches.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Stimmführer verhielt sich natürlich ablehnend, und manche ergingen sich in geradezu leidenschaftlicher Polemik gegen die neue Lehre, von welcher sie wähnten oder behaupteten, daß sie in frivoler Weise die bewährten überkommenen Lehren unseres Faches auf den Kopf stelle und für den Fortbestand unserer Waldungen im höchsten Maße gefährlich sei. Die vorgebrachten Gegengründe waren aber fast durchweg lediglich rhetorische Umschreibungen derjenigen, welche bereits in der ersten Auflage dieser Schrift widerlegt oder doch gewürdigt sind, da Verfasser sie sich längst selbst vorgelegt hatte, also auch von anderen erwarten konnte und mußte. Es handelte sich also meist um die übliche Logik naturwissenschaftlich wenig geschulter Empiriker, welche das zu Widerlegende oder zu Beweisende als bereits genügend widerlegt bez. bewiesen behandeln und dann z. B. mit Emphase ausrufen:

„Wie kann ein kranker Baum gesunde Früchte tragen; wie kann aus einem Kümmerer ein kräftiger Nutzstamm erwachsen!"

---

*) Aber doch nur sehr „scheinbar"! H. Wagener's (Castell) Vorschläge, welche fast in allen Punkten das direkt Entgegengesetzte empfehlen, als Ziel erster Ordnung die thunlichst schnelle Erziehung eines (kurzen, innerlich ästigen) Sägeblockes an jedem, damit als hiebsreif betrachteten, Stamm hinstellen, sind doch eigentlich nicht „in einem Atem" mit denen Verf.'s zu nennen!

Anfangs nur sehr wenige und schüchterne, allmählich aber doch schon mehr Stimmen räumten dem Prinzip eine wenigstens beschränkte Berechtigung „für gewisse Holzarten und Standorte“ ꝛc. ein, meist dann aber mit dem Zusatz, daß man das ja längst gewußt oder gethan hätte oder doch hätte thun müssen — so daß also das Bedürfnis zu dieser Maßregel nur „bei bisheriger schlechter Wirtschaft“ vorliege — wie sie natürlich in dem Wirkungskreise der Betreffenden nicht geführt wird; oder aber man wollte in beneidenswertem Selbstgefühl, bezw. lediglich, um sich ein Relief zu geben, die zur einen Hälfte abgelehnte, zur anderen aber noch lange nicht vollständig erfaßte Regel in dieser zweiten Hälfte sofort verbessern, noch bevor man sie recht begriffen hatte, indem man sagte:

„Ja, das ist schon richtig, die Vor- und Sperrwüchse müssen fort, aber die beseitigen wir ja längst, und nach B.'scher Vorschrift erfolgt das viel zu spät, damit muß man schon im Dickungsalter vorgehen“ u. s. w.

Verf. ist oft zweifelhaft gewesen, ob gegenüber den letztbezeichneten Förderern und Verbesserern der neuen Lehre nicht das „Schütze mich Gott vor meinen Freunden; mit meinen Feinden will ich schon fertig werden“ gelten müsse. Mit solchen Fachgenossen, welche an die Existenz von Boden-Klassen, an Kraft's Stamm-„Klassen“ in wesentlich gleichalterigen Hochwaldbeständen und an einen begrifflichen Gegensatz von Vorwüchsen und Nichtvorwüchsen glauben, indem sie die örtlich und zeitlich, also neben- und nach einander unmerklich aus dem einen in das andere übergehenden, graduellen oder, noch besser gesagt, komparativen Verschiedenheiten mit essenziellen Gegensätzen verwechseln, ist eine Verständigung auf diesem Gebiete überaus schwer! Es handelt sich dabei eben um die von hervorragenden Hochschul-Lehrern so oft beklagte ungenügende naturwissenschaftliche Schulung der Sinnes- und geistigen Fähigkeiten, welche die moderne Jugendbildung bedingt. Dieselbe mag für die Entwickelung der Jurisprudenz und Theologie ꝛc. gleichgültig sein, sie bildet aber für diejenige der Medizin, unseres Faches ꝛc. einen schweren Hemmschuh. Dieses naturwissenschaftliche Defizit kann durch den bez. akademischen Unterricht allein selbst für solche nicht ersetzt werden, die denselben richtig ausnutzen. Es ist aber sehr oft mit großem Scharfsinn und vorzüglicher Dialektik gepaart, so daß infolgedessen die Betreffenden und mit vollem Recht für sehr gescheite Leute gelten. Wie der ausübende Jurist die nach dem Wortlaut des Gesetzes feststehenden Rechtsbegriffe als etwas Gegebenes betrachtet — und betrachten muß —, nach welchen der konkrete Fall zu beurteilen und zu behandeln ist, nehmen sie die in lehrhafter Fassung vorgetragenen vagen Voraussetzungen gewisser, oft ebenso wenig naturwissenschaftlich geschulter, aber übrigens gewandter Autoren als erwiesene und begrenzte an und schreiben es nachher nur äußeren Umständen, oder ungenügender Untersuchung, oder der Gräulichkeit aller „Theorie“ zu, wenn dasjenige, was die Natur wirklich bietet, in solche Lehrbegriffe sich nicht einpassen lassen will. Sie gleichen demjenigen, der sich erst einen Rahmen kauft und dann nach dem Bilde sucht, welches genau in denselben hineinpaßt. Sie lassen sich lehren:

„auf gutem Boden soll man das thun, auf geringem aber nicht,“ ohne sich darüber klar zu werden, daß es eine Grenze zwischen guten und geringen Böden nicht giebt, daß das, was der eine gut nennt, dem anderen schon gering erscheint, daß etwas, was für eine schwächere Natur, für ungünstigere Vorbedingungen handgreiflich schadet, für eine bessere, für günstigere Vorbedingungen i. d. R. nicht nutzen kann, wenn auch der Schaden weniger greifbar in die Erscheinung tritt bez. nachzuweisen ist, und daß sich überhaupt Vorschriften für blos komparativ verschiedene Voraussetzungen nicht mit einfachen Affirmationen und Negationen geben lassen, vielmehr korrekt nur mit einem

„je — desto“. —

Der andere Punkt, welcher ebenfalls Veranlassung zu vielfachen Angriffen gegeben hat, ist die Frage der **natürlichen Verjüngung** durch langsame und i. d. R. gleichmäßige Auslichtung der Hochwaldbestände im Femelschlag-Betriebe, für deren prinzipale Berechtigung Verf. in der ersten Auflage dieser Schrift mit einer Entschiedenheit und in einer Allgemeinheit eingetreten ist, wie neuerdings kein anderer namhafter Forstschriftsteller. Wenn auch die an Stelle derselben kurz vor dem Erscheinen der ersten Auflage wieder in Kurs gebrachten Kulissenschläge diesen Kurs glücklich inzwischen schon ziemlich*) wieder verloren haben, so spielen doch die von vielen als Gipfelpunkt rationeller und intensiver Forstwirtschaft betrachteten, thatsächlich aber dem primitivsten Anfang der Waldausnutzung entsprechenden sog. „Löcherhiebe“ noch immer eine große Rolle, weil ihre unmittelbaren Erfolge in Bezug auf die Wiederbestockung der zunächst abgetriebenen kleinen Flächen bestechend wirken und weil uns vielfach die Kunst der Samenschlag-Verjüngung, wie die Glasmalerei, verloren gegangen ist und nun — sehr bequem — als überwundener Standpunkt bezeichnet wird. Belegen doch die beiden eingehenden Arbeiten der Herren Forstmeister Schultz und Feddersen**) über die Kiefern-Verjüngung und den Maikäfer-Schaden im östlichen Preußen wiederum die vom Verf. in der ersten Auflage mehrfach betonte Thatsache, daß i. d. R. selbst dort, wo man bis an den Rand der wirtschaftlichen Verzweiflung gebracht ist, alles Mögliche immer wieder versucht wird,

nur nicht die einfache, vorsichtige und wesentlich gleichmäßige Auslichtung größerer Bestandsflächen ohne Forcierung der Bodenverwundung

unter ruhigem Zuwarten auf das Entstehen eines langsam unter dem Schirm sich kräftigenden Nachwuchses, der dann später durch vor-

*) Aber doch noch nicht ganz! Wurde doch kürzlich das Verlangen gestellt, daß da, wo man mit der bez. Durchlöcherung der I. Periode am Ende wäre, nun auch noch die Bestände der II. Periode dafür frei gegeben werden möchten. Der Himmel verhüte es!

**) Vergl. den vom H. Oberförster Dr. A. König im Oktoberheft der Forstl. Bl. pro 1890, S. 289 ff. gebrachten Aufsatz „über die Naturverjüngung der Kiefer im nordöstlichen Deutschland.“

sichtige, zunächst immer nur je 2—3 Zehnteile des noch vorhandenen Schirmbestandes treffende Nachlichtungen allmählich für den Freistand herangezogen wird.

Wenn man dieses immer noch nicht in größerer Ausdehnung versuchen **will**, so möge man dem Verf. auch nicht verdenken, wenn er seinen wohl durchdachten, auf langjährigen und vielseitigen wissenschaftlichen und praktischen Studien beruhenden Vorschriften über diese Art der Kiefern-Wirtschaft auch vorläufig nicht viel zuzusetzen hatte.

Daß die Löcherhiebe in Buchen-Beständen zum Zwecke der horst- und gruppenweisen Einsprengung von Eichen weder nötig noch nützlich sind, wollen diejenigen, welche diese Wirtschaftsmaxime ein- oder ausgeführt haben, natürlich auch immer noch nicht zugeben, trotz allem, was dagegen vorgebracht ist und insbesondere auch bei Gelegenheit der an die Cassseler Forstversammlung angeschlossenen Mündener Exkursionen vorgezeigt werden konnte.

Ob endlich das, was Verf. bei den Verhandlungen dieser Versammlung gegen die dort gar versuchte allgemeine Empfehlung der sog. „Horst- und Gruppenwirtschaft" nach Gayer vorgebracht hat, durchschlagend wirken wird, bleibt abzuwarten. Arithmetisch verständlich sollte er meinen, müßte es doch gewesen sein. —

Schließlich sei an dieser Stelle den Herren Verfassern der in fast allen größeren Blättern sehr anerkennend gehaltenen Besprechungen der I. Auflage dieser Schrift hierdurch der aufrichtigste Dank ausgedrückt! Durchweg oder doch vorwiegend abfällige Rezensionen haben nur die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen" und die „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung" gebracht. Darüber wird sich niemand wundern, welcher der forstlichen Litteratur näher steht. In ersterer wird das Gesamturteil über das vom Verf. vertretene System gar dahin zusammengefaßt, dasselbe „sei eine Volumen- und Quantitäts-Wirtschaft". Hätte Verfasser wirklich diese Überzeugung hervorgerufen, so müßte er allerdings anerkennen, daß ihm vollständig die Gabe fehlt, sich verständlich zu machen. Übrigens möchte er auf die Bemängelungen der Herren, welche, ohne selbst auf den fraglichen Gebieten produktiv gewesen zu sein, alles zu bemängeln pflegen, was von ihm herrührt, nicht näher eingehen, da die Vermutung zu nahe liegt, daß die bez. Bemängelungen der Sache eben nur deshalb erfolgt sind, weil die letztere von ihm herrührte. Er glaubt aber, daß solcher Mimik die Nachwelt jedenfalls keine Kränze flicht.

Gleichen, bez. größeren Dank zollt Verf. den schon im Vorwort der ersten Auflage genannten Herren, welche ihn auch bei der Drucklegung dieser zweiten Auflage wieder thatkräftig unterstützt haben.

Münden, im August 1891.

**B. Borggreve.**

# Inhalt.


Seite

**Einleitung.**

Begriff, Stellung und Einteilung ..... 1

## Erster Teil.
## Die deutschen Holzgewächse.
### A. Allgemeines.

**1. Ernährung und Wachstum**

a) Ernährung ..... 4

Medien und Organe — Blattverdunstung — Trockensubstanz — Verbrennungsgase — Aschenbestandteile, Stickstoff ..... 4

Ernährungsvorgang ..... 9

Fundamentalsätze für die Bodenwirtschaft ..... 11

Allgemeine Folgerungen für die Holzzucht (Erhaltung der holzerzeugenden Organe — Wasserbedarf — Mineralstoffbedarf, Statik der Holzzucht und des Ackerbaues — Bodendecke des Waldes und Waldstreufrage) 13

b) Wachstum ..... 32

„ von einzeln stehenden Bäumen ..... 32

„ von Beständen (im Vollschluß — nach Auslichtungen) ..... 36

**2. Vermehrung und Fortpflanzung** ..... 41

a) Vermehrung ..... 42

Wurzelbrut — Wurzelausschlag — Stockausschlag — Senker — Stecklinge 42

Ausnutzung und Bedeutung in der forstlichen Praxis ..... 44

b) Fortpflanzung ..... 44

Zuchtwahl ..... 44

Zeit der Blüte und Samenreife — Abtrennung und Verbreitung des Samens — Beginn, Wiederkehr und Reichlichkeit der Samenerzeugung — Förderungen und Beeinträchtigungen — Keimung und Keimfähigkeit ..... 46

**3. Verbreitung.**

a) Allgemeines ..... 48

Innere Anlagen der Art und Einwirkungen der Außenwelt ..... 48

Akklimatisation ..... 51

b) Natürliche geographische Verbreitung ..... 52

Horizontale und vertikale Verbreitungsgrenzen der wichtigsten Holzarten 53

Gedeihen und Wuchsverhalten innerhalb und an den Grenzen des Verbreitungsbezirks ..... 55

Seite

c) Natürliche lokale Verbreitung ..... 56
d) Thatsächliche Verbreitung ..... 58
e) Waldgebiete Deutschlands ..... 59
4. **Bedeutung** ..... 63
Häufigkeit und Nutzbarkeit als Faktoren der Bedeutung ..... 63
Statistik für Preußen und Deutschland ..... 64

B. **Die forstlichen Eigenschaften der wichtigsten deutschen Holzarten.**

I. Nadelhölzer.

1. Gattung: **Pinus**, Kiefer ..... 67
2. „ **Picea**, Fichte ..... 74
3. „ **Abies**, Tanne ..... 79
4. „ **Larix**, Lärche ..... 83

II. Laubhölzer.

1. Gattung: **Quercus**, Eiche ..... 89
2. „ **Castanea**, Kastanie ..... 92
3. „ **Fagus**, Buche ..... 93
4. „ **Carpinus**, Hainbuche ..... 95
5. „ **Corylus**, Hasel ..... 97
6. „ **Betula**, Birke ..... 97
7. „ **Alnus**, Erle ..... 99
8. „ **Populus**, Pappel ..... 100
9. „ **Salix**, Weide ..... 101
10. „ **Tilia**, Linde ..... 106
11. „ **Acer**, Ahorn ..... 106
12. „ **Fraxinus**, Esche ..... 107
13. „ **Ulmus**, Rüster ..... 109
14. „ **Prunus**, Steinobst ..... 111
15. „ **Pyrus**, Kernobst ..... 111
16. „ **Sorbus**, Beerbaum ..... 112
**(Robinia**, Akazie) ..... 113
**Sonstige Holzpflanzen (Sträucher)** ..... 89 u. 113

## Zweiter Teil.

# Die deutsche Holzzucht.

## A. Die Bestandsbegründung.

Allgemeines — Typische Arten der Bestandsbegründung ..... 116
1. **Die Naturbesamung** ..... 117
Vorläufige Charakteristik der G. L. Hartig'schen „Generalregeln“ ... 117
a) Wirkungen der Beschirmung ..... 118
I. Sonne ..... 120
Licht — Lichtbedarf ..... 120
Wärme und Austrocknung ..... 128
II. Niederschläge ..... 129
Präcisierung der Fragestellung ..... 129

Seite

Thatsächliche Erscheinungen ... 130
Ergebnisse ... 133
III. Sumpfbildung ... 133
IV. Wind ... 136
Austrocknende und verwehende Wirkung ... 136
V. Wärmeausstrahlung ... 136
Spätfröste, Frostlöcher ... 136
VI. Wurzelkonkurrenz der Mutterbäume ... 141
VII. Konkurrenz der Unkräuter ... 145
Schattenvegetation ... 145
Zunahme der Konkurrenz mit Schirmverminderung ... 146
Schlagunkräuter ... 147
Gesetzliches ... 148
Blaubeere ... 150
Waldstreu ... 152
VIII. Tierbeschädigungen ... 153
Spanner, Schnecken, Blattläuse ... 153
Mäuse, Engerlinge ... 154
Rüsselkäfer ... 158
Wild ... 159
Schlußergebnis betreffs der Beschirmungswirkung ... 159
b) Regeln für die Naturbesamung ... 161
Schonung und Besamungsmöglichkeit ... 161
Leitung der Beschirmnng ... 162
Sonstige Regeln: Behandlung der Bestandsränder, Bodenvorbereitung, Auszeichnung, Verjüngungsrichtung, Fällung und Bringung, Behandlung der Vorwüchse, Einmischung anderer Holzarten, Schlagruhe 168
Abweichungen, Verjüngungszeiträume und Anpassungen an besondere Bestandsformen ... 170
c) Auszeichnung der Femelschläge ... 172
Regeln für die praktische Ausführung ... 172
Vorbereitung auszuzeichnender Schläge ... 177
Nachträgliche Korrektionen ... 177
Abfindung mit der Materialkontrolle ... 179
Plenter-, Mittelwald-, Überführungsbestände ... 181
Bedeutsamkeit richtiger Auszeichnungen ... 183
d) Kritische Würdigung sonstiger Schlagführungen ... 185
Gründe für das Aufgeben einer gleichmäßigen Lichtung ... 185
Kulissenschläge ... 186
Löcherhauungen ... 189
Horst- und Gruppenwirtschaft ... 191
e) Schlußwort zum Kapitel über die Naturbesamung, insbesondere diejenige unserer Nadelhölzer ... 196
Kulturmisere im norddeutschen Kieferngebiet ... 196
Aussprüche der Altmeister über die Naturbesamung der Kiefer ... 197
Verurteilung der Kulissen durch dieselben ... 200

Seite

Befunde in Kiefernkulissenschlägen ..... 203
Regeln für die Naturverjüngung der Kiefer, insbesondere in Norddeutschland ..... 208
Desgl. der Fichte in Mitteldeutschland und Ostpreußen. ..... 211
Wirtschaftspraxis in den badischen Gebirgs-Nadelholzwaldungen..... 213
Räumungsschaden in Naturverjüngungen und seine Verminderung ... 215
Nachputzen der Schläge..... 221

2. Die Holzsaat.

a) Allgemeines ..... 224
Geschichte, Anwendbarkeit für die wichtigeren Holzarten, Schirmschlag-, Nachbesserungs-, Kahlschlag-Saat ..... 224
b) Beschaffung des Samens ..... 226
I. Gewinnung und Aufbewahrung der wichtigsten Holzsamen 226
II. Prüfung der Güte der Holzsamen ..... 235
III. Keimfähigkeitsprozente..... 239
IV. Keimfähigkeitsdauer ..... 240
c) Saatzeit ..... 240
d) Samenmengen ..... 241
e) Bodenvorbereitung ..... 242
f) Einbringung des Sameus ..... 244
Säemaschinen ..... 244
g) Holzsaat in Verbindung mit Ackerfruchtbau ..... 247
Urform des Ackerbaues, Schwendenkultur ..... 247
Fruchtbau im Niederwald (Hauberg, Hackwald, Reutfeld ꝛc.) und im Hochwald (Röderwald- oder Waldfeldbau-Betrieb) ..... 248
Düngerfrage, der „gute Wuchs der Waldfeldbaukulturen“ ..... 249
Volkswirtschaftliche Bedeutung und Berechtigung der Vereinigung von Holzzucht und Ackerbau..... 251
Sätze ..... 255

3. Die Holzpflanzung.

a) Allgemeines ..... 257
Geschichte, Verbreitung, Vorurteile für und gegen die Pflanzung, wirtschaftliche Anwendbarkeit..... 257
b) Beschaffung der Pflänzlinge ..... 260
Wildlinge, Kamppflanzen (Kämpe, Verschulung)..... 260
c) Jahreszeit der Auspflanzung ..... 264
d) Anordnung, Zahl und Entfernung der Pflanzen ..... 264
e) Ausheben, Verpacken und Versenden der Pflanzen ..... 265
f) Ausführung der Pflanzung selbst ..... 266
Löcherpflanzung, Klemm-, Bohrer-, Hügel-, Ballenpflanzungen ..... 266
g) Beschützung der Pflanzungen ..... 275

4. Die Schlagholzverjüngung.

a) Wiedererzeugung gefällter Laubholzbestände durch Wurzel- und Stocksprossen ..... 276

Seite
1. Jahreszeit der Hauung ..... 276
2. Art der Hauung ..... 277
b) Wiedererzeugung gehauener Baumäste durch Stammsprossen .. 277
c) Ergänzung von Ausschlagbeständen durch Senker ..... 277
d) Erziehung resp. Ergänzung von Laubholzbeständen durch Steckreiser ..... 278
Weidenheger ..... 278

## B. Die Bestandspflege.

Begriff ..... 280
1. Die Läuterung (Läuterungs-, Reinigungs-, Ausjätungs-, Auszugs-, Aus-hieb) ..... 280
Zweck, Gegenstand, Notwendigkeit, Vorteile ..... 280
2. Die Durchforstung
a) Allgemeines ..... 283
Bedeutung der gewöhnlichen Durchforstungen für den Bestandswuchs, den Boden und Waldertrag ..... 283
b) Kritische Würdigung der Berechtigung des hergebrachten Durchforstungsprinzips ..... 284
1. Leichte und sichere Ausführung im Großbetriebe ..... 288
Die Plenterdurchforstung in jüngeren, zumal gleichalterigen Beständen unthunlich und unnötig ..... 288
2. Annahme einer bleibenden Beeinträchtigung der Wuchskraft überwipfelter Stämme ..... 290
Gegenbeweis für Lichthölzer durch Anwendbarkeit von Läuterungshieben erbracht, für Schattenhölzer nicht verlangt ..... 290
Stammanalysen von Kiefer und Eiche ..... 291
Erhaltung der Lichthölzer im Ur- und Plenterwalde ..... 292
3. Voraussetzung einer schlechteren Veranlagung zurückbleibender Stämme ..... 293
c) Wesen und Vorteile der Plenterdurchforstung in älteren Beständen 302
d) Erörterung einiger Bedenken und Einwendungen gegen die Plenterdurchforstung ..... 307
1. Beschädigungen durch die Fällung ..... 307
2. Bildung von Wasserreisern ..... 308
3. Beginn der Plenterdurchforstungen ..... 311
4. Verrechnung der Erträge ..... 312
5. Gefährdung der durchhauenen Orte durch Naturereignisse 313
6. Grobjährigkeit des erwachsenden Holzes ..... 313
7. Geringere Sortimentswert-Steigerung ..... 317
8. Kraft's Autorität ..... 318
e) Allmähliche Anerkennung und Einbürgerung der Plenterdurchforstung ..... 322
f) Nachhaltige Möglichkeit der Plenterdurchforstung ..... 324

Seite

3. Die Abästung ... 328

Vorteile der Astreinheit, Wirkung des Bestandesschlusses, Wasserreiser ... 328

Zwecke, Erfolge und wirtschaftliche Bedeutung ... 332

Die Ausführung der Ästungen ... 338

## Anhang.

Wesen und Würdigung der für die Holzzucht eingeführten und vorgeschlagenen Betriebsarten ... 341

Entwickelung der Schlagwirtschaft ... 341

Niederwaldbetrieb ... 342

Mittelwaldbetrieb ... 342

Hochwaldbetrieb ... 344

Geregelter Plenterbetrieb ... 345

Abänderungen der typischen Hochwaldform ... 346

Hochwald-Konservationsbetrieb ... 446

Der modificierte Hochwaldbetrieb ... 346

Eichen- ꝛc. Lichtungshieb mit Unterbau ... 347

Überhaltbetrieb ... 353

Waldrechter ... 353

Schluß ... 358

# Einleitung.

## Begriff, Stellung und Einteilung.

Unter „**Holzzucht**" verstehen wir mit G. L. Hartig und W. Pfeil die bestmögliche Zucht oder Erziehung des Holzes*), als des durch Menge und i. d. R. auch Wert wichtigsten Erzeugnisses der eigentlichen Forstwirtschaft**); oder, da Holz in größeren Mengen nur in Baumvereinigungen, „Beständen", erzogen werden kann und i. d. R. mit Vorteil nur auf bisherigem Waldgrund weiter gezogen wird, die Nachzucht — bedingungsweise Begründung — und Pflege der Holzbestände.

H. Cotta's „Waldbau" deckt sich zwar großenteils, zieht aber auch manches aus der Ertragsregelung und Benutzung herein und erweckt, weniger bezeichnend, falsche Vorstellungen. C. Heyer: „Forstproduktenzucht"; G. König's „Waldpflege" begreift eine Vermengung von Holzzucht und Forstschutz in sich.

Die Lehre von der Holzzucht bildet den wichtigsten Teil der

**Forstwirtschaftslehre,**

welche die Aufgabe hat,

**für gewisse, nicht zu weit gegriffene, geographische Gebiete z. B. Deutschland nach wissenschaftlicher Methode Regeln***) herzuleiten und zu begründen, die für die Bewirtschaftung des Waldes als**

*) „Holz" im weiteren Sinne des Wortes genommen, also mit Einschluß der Rinde, welche bei gewissen Betriebsarten, insbesondere dem mitteleuropäischen „Eichenschälwald"- oder „Lohhecken"-Betrieb das Hauptziel der Wirtschaft bildet.

**) Die Forstwirtschaft wieder ist ein Zweig der Bodenwirtschaft, welche ganz allgemein das Ziel verfolgt

den Pflanzenwuchs der Erdoberfläche (nach Quantität und Qualität) den Bedürfnissen der Menschen möglichst entsprechend zu gestalten und auszunutzen.

Solche Pflanzenarten, welche diesem Ziel weniger oder gar nicht entsprechen **und** durch spontanes Erscheinen und Vorwachsen 2c. nützlichere bez. erwünschtere verdrängen oder beeinträchtigen, bezeichnet man im wirtschaftlichen Sinne als „Unkräuter" bez. „Unhölzer".

***) Wer mit Pfeil die Berechtigung bez. Möglichkeit solcher Regeln leugnet, stellt damit die Existenz einer wissenschaftlichen Wirtschaftslehre in Abrede.

**Anhalt dienen, soweit nicht besondere Verhältnisse Abweichungen erheischen.**

Aus letzterer Erklärung und dem Begriff von „Wirtschaft" ergiebt sich, daß eine wissenschaftliche Begründung der Forstwirtschaft logisch zu behandeln hätte:

1. den Wald an sich, dann
2. die menschliche Gesellschaft an sich,
3. die Beziehungen zwischen beiden, und
4. die allgemeinen Grundsätze für die Bewirtschaftung des Waldes, welche aus diesen Beziehungen folgen.

Die ersten beiden Teile würden somit die Bedingungen der Forstwirtschaft nach ihren beiden Hauptgruppen, der dritte die Ziele und der vierte die Wege, welche zu diesen Zielen führen, erörtern.

Der erste ist nun aber offenbar eine Zusammenstellung von einzelnen, die Wildbaum-Vegetation berührenden Zweigen der Naturwissenschaften; der zweite eine ebensolche von bezüglichen Kapiteln aus der allgemeinen (oder Volks-)Wirtschaftslehre. Beide können also nur aus didaktischen resp. Zweckmäßigkeits-Gründen teilweise oder ganz mit in die Forstwirtschaftslehre hineingezogen werden — eigentlich bilden sie in passender, das Bedeutsame hervorhebender und ausbauender Behandlung die Grundwissenschaften der Forstwirtschaftslehre.

Die letztere umfaßt demgemäß streng genommen nur den dritten und vierten Teil obiger Einteilung, welche man wohl als

„Betriebs-" (oder Gewerbs-) und

„Produktions"-Lehre

bezeichnet und einander gegenüber gestellt hat.

Die forstliche **Betriebslehre** hat die **Ziele** der Forstwirtschaft gemäß den für diesen Zweig der Bodenbenutzung gegebenen Bedingungen

einmal im allgemeinen — nach ihrer früheren (historischen), jetzigen und bestmöglichen künftigen Gestaltung — zu erörtern und zu begründen;

dann aber Anweisung zu geben, wie dieselben im besonderen, für ein gegebenes Wirtschaftsgebiet, herzuleiten und zu festzustellen sind.

Sie zerfällt hiernach in die Lehre von der

Forstpolitik,

welche in erster Reihe die Frage nach der Existenzberechtigung, dem Sein oder Nichtsein des Waldes bez. seiner wirtschaftlichen Bedeutung zu beantworten hat;

und von der

Forstabschätzung (im weiteren Sinne d. W.),

welche feststellt, wie viel, wann und wo in einem bestimmten Walde zu nutzen und wie der Wert eines solchen zu bemessen ist.

Die forstliche **Produktionslehre,** welche die **Wege** zu den durch die Betriebslehre vorgezeichneten Zielen angiebt, zerfällt nach den drei Hauptzweigen jeder menschlichen Wirtschaftsthätigkeit — Herstellung, Erhaltung und Nutzbarmachung von Gütern — naturgemäß in die Lehren von der

Holzzucht, dem
Forstschutz, und der
Waldbenutzung. —

**G. L. Hartig** teilt bekanntlich das ganze Gebiet in die fünf gleichberechtigt hingestellten Hauptteile — Holzzucht, Forstschutz, Forsttaxation, Forstbenutzung und Forstdirektion.

**W. Pfeil** folgt demselben hierin fast vollständig.

**H. Cotta** (Grundriß) unterscheidet „Grundwissenschaften", — zu welchen er außer den Naturwissenschaften fälschlich die Mathematik,*) nicht aber die allgemeine Wirtschaftslehre, Nationalökonomie, heranzieht, — und „Hauptlehren"; und teilt die letzteren in Waldbau, Lehre von den Waldnebennutzungen, Forstschutz, Forstertragsregulierung und Forstverfassung; woran er dann eine Besprechung der „Nebenwissenschaften" schließt (wesentlich Technologie und Forstrecht).

**J. Ch. Hundeshagen** teilt die ganze Forstwissenschaft in Forstwirtschaftslehre und Forstpolizeilehre; die erstere dann wieder in „Produktionslehre" und „Gewerbslehre".

---

Aus äußeren Gründen werden in die nachstehende Behandlung der Holzzucht als erster vorbereitender Teil diejenigen Lehren eigentlich botanischer Natur hereingezogen, welche unabweislich begründend für die Holzzucht sind, in botanischen Schriften und Vorträgen aber der Regel nach eine für unsere Zwecke genügend eingehende Darstellung nicht erfahren.

Danach zerfällt unsere Behandlung in die beiden Teile:

I. die deutschen Holzgewächse,
II. die deutsche Holzzucht.

Im I. Teil werden erörtert unter

A. Allgemeines,
   1. Ernährung und Wachstum,
   2. Fortpflanzung und Vermehrung,
   3. Verbreitung,
   4. Bedeutung; unter

B. die einzelnen Holzarten nach ihren wirtschaftlich bedeutsamen Eigenschaften und Fähigkeiten.

Der II. Teil behandelt dann

A. Die Bestandsgründung und
B. Die Bestandspflege

nach verschiedenen Unterabteilungen.

---

*) Die Mathematik ist eine — freilich überaus wichtige — Hilfs-Wissenschaft für jede andere, keine Grund-Wissenschaft; weil sie an sich nicht sowohl Grundwahrheiten, als vielmehr erfolgreiche Methoden lehrt, mittelst welcher aus jenen korrekt und leicht wichtige Folgerungen herzuleiten sind.

# Erster Teil.

# Die deutschen Holzgewächse.

## A. Allgemeines.

### 1. Ernährung und Wachstum.

#### a) Ernährung.

Jede Vergrößerung der Organismen, insbesondere der Bäume — mithin jede Erzeugung von Holz — beruht auf Vergrößerung vorhandener und Bildung neuer Zellen in denselben. Beides ist — gemäß der naturwissenschaftlich*) unantastbaren Wahrheit von der Unschaffbarkeit und Unvernichtbarkeit des Stoffes — nur denkbar durch sog. „Intussusception", d. h. Aufnahme von Stoff aus ihrer Umgebung. Diese erfolgt, da junge lebende Zellen stets von der Zellhaut völlig umschlossen sind, durch sog. „Imbibition" und „Diffusion", kann sich mithin nur auf flüssige (resp. in Flüssigkeit gelöste) und gasförmige Stoffe erstrecken.

Die weit überwiegende Mehrzahl der lebenden Zellen findet sich im Baume nach allen Seiten begrenzt durch andere Zellen, kann also die zu ihrer Vergrößerung resp. Vermehrung unabweislich nötigen Stoffe nur durch die Wandungen ihrer Nachbarzellen erhalten. Letztere sind wiederum auf ihre Nachbarn angewiesen ꝛc. ꝛc. bis zu denjenigen, welche unmittelbar mit den den Baum umgebenden Medien in Berührung treten, deren Inhalt also von diesen Medien nur durch eine Zellhaut getrennt ist.

Da nun von diesen direkt mit der Umgebung des Baumes in Verbindung stehenden Zellen wieder diejenigen der Oberhaut und Rinde nicht diffusionsfähig sind, so kann die erste Aufnahme des zum Wachstum nötigen Stoffes nur dort erfolgen, wo sog. „Epiblema" (= saftführendes Oberhautgewebe) sich findet, oder wo die gewöhnliche Oberhaut Lücken („Spaltöffnungen") zeigt.

Ersteres ist nur an den jüngsten Wurzelfasern, letzteres nur an den grünen, also chlorophyllhaltigen Teilen, insbesondere den Blättern der Fall.

*) Also abgesehen von dem, was die Dogmatik „Wunder" nennt, — d. h. von angenommen unmittelbaren Einwirkungen des Schöpfers außerhalb des Rahmens der erkannten bez. erkennbaren Naturgesetze.

Die saftstrotzenden Zellen der Wurzeloberhaut und die chlorophyllhaltigen Zellen der Umgebung des inneren Hohlraumes der Spaltöffnungen **müssen** mithin alle zur Vergrößerung des Baumes erforderlichen Nährstoffe aus ihrem Medium aufnehmen.

In der Regel befinden sich die Epiblemazellen in der Erde, die Chlorophyllzellen in der Luft.

Da auch erstere völlig geschlossen sind, können sie aus der Erde nur Flüssigkeiten und das in solchen vollständig Gelöste, nie unmittelbar feste Stoffe aufnehmen.*)

Die chlorophyllhaltigen Grenzzellen der Spaltöffnungs-Hohlräume dagegen könnten zunächst aus der Luft, dann auch aus anhängenden Regentropfen Stoffe aufnehmen. Letzteres will man zwar bei einigen Schlingpflanzen (z. B. Gurke) beobachtet haben; es kommt aber nach allen bezüglichen Versuchen bei unseren Waldbäumen höchstens ausnahmsweise vor, und bleibt für die richtige Würdigung der Hauptvorgänge des Wachstums jedenfalls ganz unerheblich. Zweifellos dagegen ist, daß lebende Blätter in jeder nicht vollkommen gesättigten Luft stets, wenn auch nach Umständen in sehr verschiedenem Maße, Feuchtigkeit abgeben, ausdunsten; bedingungs- und zeitweise in einer oder wenigen Stunden ein Vielfaches ihres eigenen Gesamtgewichts. Da infolge dieser Verdunstung sich das Gewicht der Pflanze i. d. R. nicht namhaft vermindert, so folgt notwendig, daß in dem gleichen Zeitraum mindestens die verdunstete Wassermenge von den Wurzeln wieder eingesogen werden muß. Diese

## Blattverdunstung

ist unter sonst gleichen Umständen um so stärker:

a) je größer die Blattoberfläche;
b) je jünger die Blätter;
c) je gesättigter die Zellen (Sachs: „Druck der Gewebespannung");
d) je häufiger die Blätter, besonders durch den Wind, erschüttert werden (Baranetzki**): Aufschließung der Spaltöffnungen durch Erschüttern);
e) je günstiger die allgemeinen physikalischen Bedingungen der Wasserverdunstung (Sättigungsgrad der Luft, Wärme, direkte Bestrahlung durch die Sonne, Luftbewegung) sind.

Die Verdunstungsgröße ist aber wiederum ceteris paribus der jeweiligen

---

*) Nach einer neuerdings vielbesprochenen, aber noch keineswegs genügend erwiesenen Hypothese des Herrn Prof. Dr. Frank zu Berlin (vergl. u. a Forstl. Bl. 1885, S. 278, 296, 300) soll dieses bei den wichtigsten Waldbäumen vorzugsweise durch Vermittelung eines die Saugwurzeln einhüllenden Pilzgewebes, der „Mycorhiza" erfolgen; welcher Auffassung aber u. a. Rob. Hartig und Verf. entschieden entgegen getreten sind, indem sie dieses Pilzgewebe für ein parasitisches (Hartig) bez. das wesentlich saprophytische Mycelium der humusbewohnenden Agaricineen, (Verf.) erklären.

**) Botanische Zeit. 1872, Nr. 5 und 6. Das häufigere Sperren, Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen durch den Wind erklärt vielleicht mit die besondere Wuchskraft der Wipfeltriebe gegenüber den Seitenachsen.

Assimilation und resp. Wachstumsenergie proportional, weil eine der wichtigsten Bedingungen der letzteren.

Die über die absolute Menge der jährlichen Blattverdunstung, wie über das beziehliche Verhältnis der einzelnen Holzarten zu einander*) und zu den sonstigen Kulturpflanzen resp. Vegetationsformen angestellten Versuche sind nach ihren Zahlen-Ergebnissen für weitergehende Folgerungen noch völlig unverwertbar und werden es mutmaßlich auch stets bleiben, weil — wegen der zahllosen Abstufungen in allen Vorbedingungen der Blattverdunstung, — dasjenige, was heute und hier als richtig festgestellt ist, i. d. R. morgen und dort schon wieder falsch ist. So führen denn fast alle vorgenommenen Berechnungen zu Verdunstungsgrößen, welche die verfügbaren Wassermengen erheblich, um ein hohes Vielfaches, übersteigen! Offenbar muß aber auf gewöhnlichem Kulturboden — sofern derselbe nicht etwa seitlich zufließendes Wasser festhält — die jährliche Verdunstungsgröße nach ihrem Volum namhaft geringer sein, als das Produkt, welches sich ergiebt aus der Multiplikation der Horizontalfläche des Wurzelraumes mit der örtlichen Niederschlagsmenge oder „Regenhöhe".

[Von neueren Forschungsergebnissen bezüglich der Pflanzenverdunstung sind folgende zu erwähnen:

Rißler „Naturforscher" V Nr. 6. hat niemals eine Absorbtion von Wasserdampf der Luft durch die Blätter der Pflanzen, die er in dieser Beziehung prüfte, feststellen können. H. Ducharter und andere sind zu demselben Ergebnis gekommen, und es blieben nur noch Zweifel in betreff der Moose und Flechten.

Danach wird also insbesondere der Tau nicht aufgenommen, wirkt vielmehr nur durch Zurückhaltung der Verdunstung. Die meisten Pflanzen verdunsten während der Nacht sehr wenig (vielleicht gar nicht), alle mehr (bis 4 mal) in der Sonne als im Schatten. Es besteht auch eine unmittelbare Wirkung des Lichts, unabhängig von der Wärme, sofern die roten und violetten Strahlen die geringste Verdunstung, die gelben die stärkste bewirken. Für manche Pflanzen, z. B. Weiden, ist der Unterschied der Verdunstung in Schatten und Sonne wieder gering. Rißler hat keine Abhängigkeit der Verdunstung von Bewegung und Feuchtigkeit der Luft beobachten**) können. Nächst dem Licht und der Wärme hat der Feuchtigkeits-Vorrat der Erde den größten Einfluß: Nach Regen oder Besprengen des Bodens nimmt die Transspiration bei Gleichbleiben der sonstigen Bedingungen der Verdunstung zu. (Spannung der Zellhäute.)

Coilletet hat dagegen (Nf. IV 381) gefunden, daß unter besonderen Verhältnissen fast welke Blätter doch Wasser aufnehmen können.

*) Fast alles, was die forstliche Litteratur hierüber enthält, verdankt seinen Ursprung den willkürlichsten Vermutungen, die kurzerhand als erwiesene Thatsachen hingestellt wurden, damit sie irgend einer gewünschten Erklärung oder Folgerung als Stütze dienen sollten. Vergl. hierzu Verf's. Arbeit über die Beziehungen zwischen Wald, Sumpf und Quellen, Forstl. Bl. 1890, S. 331.

**) Dieses vereinzelte negative Ergebnis kann selbstredend die naturwissenschaftlich zunächst notwendige Annahme nicht umstoßen, daß die Verdunstung der Pflanzen den allgemeinen physikalischen Bedingungen jeder Verdunstung mit unterliegt.

Dehérain hat ebenfalls beobachtet, daß die leuchtende Wirkung der Sonne die Verdunstung der Pflanze mehr begünstigt als die erwärmende und daß auf demselben Boden stärkere Pflanzen den schwächeren das Wasser mit den Nährstoffen entziehen. (Unkräuter, Protzen.)

Sachs hat Bot. Ztg. Nr. 5, 1872 konstatiert, daß mit gesättigten Lösungen begossene Topfpflanzen weniger verdunsten. Dünger übte danach einen regelnden Einfluß: Je besser der Boden, desto weniger leiden Pflanzen unter Dürre.

Alle Beobachter stimmen darin überein, daß die eben erst voll entwickelten Blätter stets am meisten verdunsten. Vergl. auch Archives des sciences phys. et nat. Nov. 1871.]

Wenn man nun das in jedem lebenden Pflanzenkörper vorhandene Wasser durch Anwendung der Siedehitze so lange verflüchtigt, bis kein weiterer Gewichtsverlust mehr bemerkbar ist, so bleibt ungefähr, je nach der Pflanzensubstanz (bei Samen am meisten, bei Pilzen am wenigsten) verschieden, 0,9—0,1, gewöhnlich 0,2—0,3, bei Holz etwa 0,4—0,5 des früheren Gewichts als

**Trockensubstanz**

zurück. Glüht man die letztere unter freiem Zutritt von Sauerstoff, so entweicht abermals der größte Teil des Gewichts in der Form von Kohlensäure und Wasserdampf, und es bleiben nur wenige Prozente, bei manchen Pflanzenteilen, namentlich Holz, nur wenige Promille des Gesamt-Trockengewichts als Asche zurück. Diese

**Asche**

enthält stets, jedoch nach verschiedenen Gewichtsteilen, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Phosphor, gewöhnlich auch Silicium, Natrium, Chlor, zuweilen noch andere Elemente nach minimalen Anteilen.

Die meisten in der Asche enthaltenen Stoffe können, da sie selbst bei den hohen Hitzegraden der Verbrennung — denen lebende Organismen in der Natur nie ausgesetzt sind — sich nicht verflüchtigen, niemals als Gase in der Luft sein, daher auch nie aus dieser aufgenommen werden. Weil sie aber sämtlich in irgend welchen chemischen Verbindungen wasserlöslich sind, so folgt notwendig, daß diese Stoffe, gelöst im Bodenwasser, von den Wurzeln aus dem **Boden** in die Pflanze aufgenommen werden müssen.

So gering die Menge dieser Stoffe in den Pflanzen, zumal im Holz ist, so unabweislich nötig erscheint sie für die Bildung der Pflanzensubstanz, welche in jedem gleichartigen Fall ziemlich, wenn auch nicht völlig gleiche Anteile derselben enthält.

Die chemische Analyse der beim Glühen der Trockensubstanz entweichenden

**Verbrennungsgase**

ergiebt, daß mindestens etwa die Hälfte, meist ein sehr überwiegender Teil derselben Kohlenstoff ist, ein äußerst geringer Teil, höchstens 3 pCt., meist kaum

1 pCt., Stickstoff und Schwefel, und der Rest, etwa 20—40 pCt., Sauerstoff und Wasserstoff.

Von diesen bei der Verbrennung in die Luft übergehenden Stoffen wird der Wasserstoff wohl ausschließlich und auch ein Teil des Sauerstoffs von der durch die Wurzelzellen aufgenommenen Feuchtigkeit, der etwaige Rest aus der Atmosphäre geliefert. —

Der wenige

**Stickstoff**

wird nach der z. Z. noch herrschenden, auf Bousſingault zurückzuführenden, Ansicht nicht aus dem freien Stickstoff der Atmosphäre, sondern mit dem Bodenwasser aus den Ammoniak- und Salpetersäureverbindungen der Bodenkrume aufgenommen.

[Neuerdings hat aber zunächst A. Berthelot*) gezeigt, daß der Boden direkt den gasförmigen Stickstoff der Luft absorbiert, daß dies wahrscheinlich unter Beihilfe mikroskopischer Organismen stattfindet, in deren Substanz der Stickstoff eintritt, und daß diese Bereicherung an Stickstoff nicht herrührt aus den vom Regen dem Boden zugeführten stickstoffhaltigen Verbindungen, wenn auch der dem Regen ausgesetzte Boden mehr Stickstoff aufspeichert, als der vor Regen geschützte.

Ganz kürzlich scheint nun auch endgültig festgestellt zu sein, daß wenigstens manche Pflanzen unmittelbar den Stickstoff der Atmosphäre aufzunehmen vermögen.

Es berichteten darüber die bekannten Agrikulturchemiker Prof. Dr. Wolff-Hohenheim und Prof. Dr. Hellriegel-Bernburg auf der 1890 in Berlin abgehaltenen 59. Versammlung deutscher Naturforscher. Prof. Hellriegel hat Versuche in feinem Quarzsand angestellt, der einerseits ungedüngt war, anderseits alle Pflanzennährstoffe außer Stickstoffverbindungen enthielt und drittens endlich auch mit letzteren versetzt war. Das Ergebnis seiner Arbeiten ist: Es sind zwar viele Pflanzen außerstande, ohne Stickstoffdüngung, die in Form von Salpetersäureverbindungen gegeben wurde, zu leben; sie erzeugen ihre Substanz genau im Verhältnis zu der im Boden befindlichen Salpetersäure; erhalten die Pflanzen den Stickstoff in Form von Ammoniakdünger, so vermögen sie denselben nur in dem Maße zu verwerten, als das Ammoniak in Salpetersäure durch die Mikro-Organismen des Bodens (es scheint jetzt positiv nachgewiesen, daß nur Spaltpilze das Ammoniak des Bodens in Salpetersäure umwandeln können) übergeführt wird. Dagegen sind Erbsen, Lupinen, Serradella, Wicken und Klee **nicht** auf den gebundenen Stickstoff im Boden angewiesen, sondern können denselben aus der Luft entnehmen; sie verarbeiten nicht den gebundenen, sondern den freien Stickstoff der Luft: diese Pflanzen können jedoch nur mit Hilfe von Bakterien, welche die sog. „Knöllchen“ an den Wurzeln erzeugen, leben und nur mittelst dieser den

*) Sur la fixation directe de l'azote gazeux de l'atmosphère par les terres végétales. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. T. XCIV. 1887. I. semestre, p. 205; Botanische Zeitung 1887, Sp. 718. Biedermann's Centralblatt 1887, Heft 5, S. 301.

freien Stickstoff verarbeiten. Prof. Wolff hat Kulturversuche in Holz-, Zink- und Cementkästen mit etwas gröberem Quarzsand, als Hellriegel anwandte, in den Jahren 1884—86 angestellt. Aus denselben geht hervor, daß Erbsen und Klee sogar besser gewachsen waren, als sie neben den mineralischen Nährstoffen keine Stickstoffdüngung erhalten hatten. Hafer und Kartoffeln vermögen dagegen ohne Stickstoffzugabe nicht zu gedeihen, da bei Weglassung derselben kaum mehr als überhaupt ohne jegliche Düngung geerntet wurde.

Der große seit Liebig und Stöckhardt geführte Stickstoff-Streit erscheint somit beendet, nachdem vor wenigen Jahren zuerst behauptet wurde, daß manche Pflanzen Stickstoff aus der Luft aufnehmen könnten.]

Jedenfalls braucht sich also bei dem äußerst geringen Gehalt der Holzfaser an Stickstoff die Forstwirtschaft bis auf weiteres über dessen Herkunft und Verbleib keine große Sorge zu machen — wie dieses längst **vor** dem Bekanntwerden obiger Untersuchungen, in der 1. Aufl. dieser Schrift, S. 10 schon ausgesprochen war.

Der Hauptbestandteil endlich des Pflanzenkörpers, namentlich des trockenen Holzes, der Kohlenstoff, wird, wie durch Vegetationsversuche festgestellt ist, zweifellos zum größten Teil, wahrscheinlich ausschließlich von allen nicht schmarotzenden (auch von den nur Rohsaft schmarotzenden wie Mistel!) Gewächsen durch die chlorophyllhaltigen Zellen, jedoch nur unter Einwirkung des Lichts (aus der der Atmosphäre in verschiedenen Mengen, durchschnittlich nach $^1/_{2000}$—$^1/_{3000}$ des Volumens) beigemengten Kohlensäure entnommen. —

Hiernach kann betreffs der **Ernährung** der Bäume — und im wesentlichen der höheren Pflanzen überhaupt — für eine wissenschaftliche Begründung wie jeder Form der Pflanzenerzeugung so insbesondere der Holzzucht resp. Forstwirtschaft, als feststehend gelten:

1. daß die durch die Spaltöffnungen mit der Luft kommunizierenden chlorophyllhaltigen, dünnwandigen Zellen des Diachyms der Blätter fast beständig große Mengen von Wasser verdampfen, welche ihnen durch benachbarte und wieder benachbarte Zellen, zum Teil auch direkt mittelst durchgehender, röhrenförmiger, aderartig verzweigter Gefäße der jüngeren*) (äußeren) Holzringe in der **nur** von den **jüngsten**, 1 bis ca. 5jährigen (je nach Holzart) **Wurzelfasern aufgenommenen** Bodennährsalzlösung zugeführt werden, daß mithin die von den Wurzeln aufgenommene dünne Nährsalzlösung in den Blättern außerordentlich **konzentriert** wird;

   (Wahlvermögen der Wurzel? Aussonderung von Säuren seitens derselben: „Korrosion" festen Gesteins!)
2. daß von jenen chlorophyllhaltigen Zellen, infolge einer bis

*) Nach den Versuchen von Wieler (Naturw. Wochenschrift 1889, Nr. 26) nur die letzten 1—5, was auch schon die H. Cotta'schen Farbstoffversuche ergaben, aber doch wohl heute noch nicht ohne weiteres verallgemeinert werden darf.

jetzt nicht näher aufgeklärten Einwirkung des Sonnenlichtes, der Hauptbestandteil des festen Pflanzenkörpers, der Kohlenstoff, durch Kohlensäurezerlegung unmittelbar aus der Atmosphäre aufgenommen und, samt dem mit dem Bodenwasser oder auch aus der Luft in die Pflanze ge-

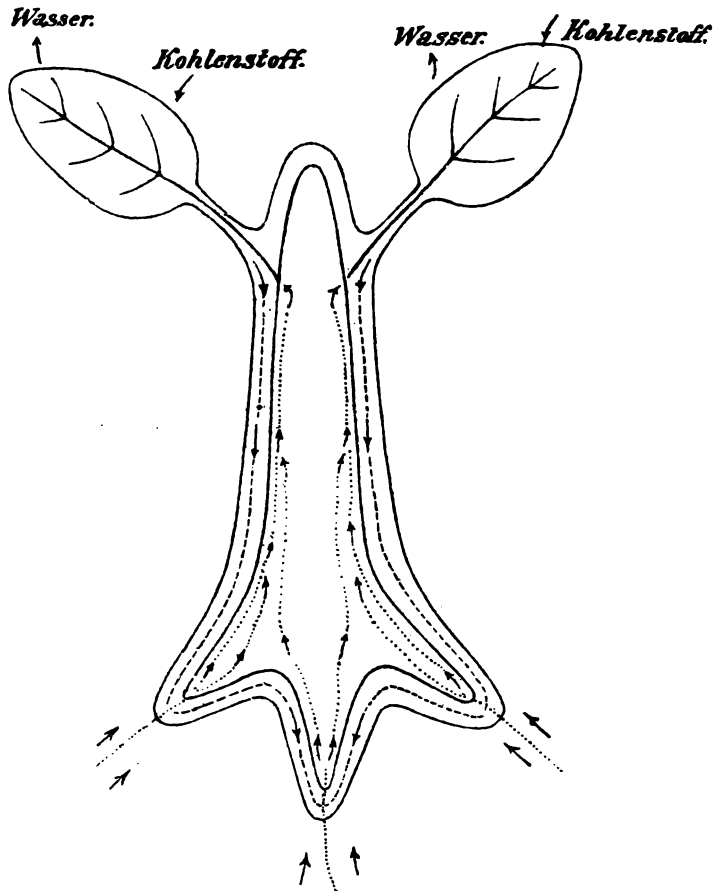



Fig. 1.

langten Stickstoffe, jener konzentrierten Mineralösung chemisch verbunden wird;

3. daß die so entstandene flüssige, organisch-chemische Verbindung, der sog. „**Nähr-** oder **Bildungssaft**", **alle** Stoffe enthält, welche für das Wachstum der Zellen erforderlich sind, also völlig dem Arterienblut der Tiere entspricht, und

allen jeweils thätigen Zellenbildungsherden, insbesondere auch dem ganzen funktionierenden Kambialteil der Holzgewächse entweder rein diosmotisch oder — zum Teil — direkt durch die Baſtgefäße zugeführt wird, und zugeführt werden muß, wenn die Pflanzen fortleben ſollen.

(Ringelungs-Verſuche von H. Cotta ꝛc.)

(Vergl. die S. 10 gebrachte ſchematiſche Darſtellung der Saft- reſp. Stoffwanderung im Baume, die aber beim Baum und der Pflanze überhaupt nicht als ein eigentlicher „Kreislauf" (wie der tieriſche) aufgefaßt und bezeichnet werden darf!)

Bei den perennierenden, vor allem den Holz-Gewächſen ſchlagen ſich dann und dort, wo dem Bildungsſaft die für die Zellenbildung erforderlichen Stoffe nicht ſofort entzogen werden, die letzteren als „organiſierte" feſte, ſog. Reſerveſtoffe (im Baumkörper vorzugsweiſe Stärkemehl, Gerbmehl, Klebermehl) nieder, um bei vermehrter Sonnenwirkung und Feuchtigkeit im Frühjahr wieder das erſte Zellenwachstum zu vermitteln, ſolange die neu entſtehenden Aſſimilationsorgane noch nicht arbeitsfähig ſind.

Th. Hartig's Reſerveſtoff-Theorie, Stocküberwallung. Granulation. —

Aus der vorſtehenden Entwickelung des Ernährungsvorganges ergeben ſich nun weiterhin die folgenden

## Fundamentalſätze

für jede Bodenwirtſchaft, alſo auch die Holzzucht:

I. Ceteris paribus, namentlich bei

a) hinlänglichem Vorrat aller zur Vergrößerung der Pflanzen, insbeſondere der Bäume, von denſelben aufzunehmenden Stoffe in deren Medien

und

b) gleichen phyſikaliſchen Vorbedingungen für die organiſche Arbeit, insbeſondere gleicher Sonnenwirkung,

muß die Umſetzung jener Stoffe in Pflanzenſtoff, (alſo das in der Vergrößerung und Vermehrung der Zellen verkörperte Ergebnis der organiſchen Arbeit) und zwar zunächſt die Holzerzeugung nach Trockengewicht, bedingungsweiſe die Blüten- und Fruchtbildung, in etwaigem geraden Verhältnis ſtehen

zur

c) Menge der arbeitenden Organe, insbeſondere der (i. d. R. allein zu beurteilenden) Blattoberfläche.

II. Ceteris paribus, namentlich bei

a) hinlänglichem Vorrat aller zur Vergrößerung der Pflanzen, insbeſondere der Bäume, von denſelben aufzunehmenden Stoffe in deren Medien

und

c) gleicher Menge arbeitender Organe (Blatt- und Wurzeloberfläche)

muß die Umsetzung jener Stoffe in Pflanzenstoff, (also das in der Vergrößerung und Vermehrung der Zellen verkörperte Ergebnis der organischen Arbeit), zunächst die Holzerzeugung nach Trockengewicht, bedingungsweise die Blüten- und Fruchtbildung, in etwaigem geraden Verhältnis stehen

zur

b) Gunst der physikalischen Vorbedingungen für die organische Arbeit, insbesondere zur Größe der Sonnenwirkung.

III. Ceteris paribus, namentlich bei

b) gleichen physikalischen Vorbedingungen für die organische Arbeit, insbesondere gleicher Sonnenwirkung

und

c) gleicher bez. (gemäß der Grundfläche oder den sonstigen Wirtschaftszwecken) größtmöglicher Menge arbeitender Organe (Blatt- und Wurzeloberfläche)

kann die organische Leistung, insbesondere die Holzerzeugung nach Trockengewicht (oder Blüten- und Fruchtbildung) auf gegebener Fläche eine volle nur sein bei ständigem Vorrat aller von derselben zu verbrauchenden Stoffe in aufnehmbarer Form; und muß beim Mangel solcher in etwaigem*) geraden Verhältnis

zum

a) Fehlbetrag des relativ seltensten der unabweislich nötigen bez. Stoffe herabgedrückt werden.

Will man den Kern der obigen drei Fundamentalsätze zusammenfassen, so würde dieser lauten:

Die Größe der Vegetationsleistung überhaupt und der Holzerzeugung insbesondere wird bestimmt resp. begrenzt von dem im Minimum befindlichen der zu ihrer Bethätigung zusammenwirkenden Faktoren.

Wie also die Leistungsfähigkeit einer Fabrik**) mit unbeschränktem Absatz des Fabrikats abhängig ist bei

a) gleichem resp. in beliebiger Menge zu erlangendem Rohstoff für das Fabrikat und

b) gleichen resp. beliebig zu vergrößernden maschinellen Apparaten und Heizvorräten

von

c) der Zahl der erlangbaren Arbeitskräfte

und bei gleichem bez. beliebig steigerungsfähigem b und c von a, bei gleichem ꝛc. a und c von b, so ist auch die Höhe der Holzerzeugung abhängig von

*) Einzelne der in der Asche enthaltenen Elemente bez. Verbindungen können einander zum Teil gegenseitig ersetzen.

**) Man denke an eine Buchdruckerei (Typen-Vorrat ꝛc.), an eine Schrotfabrik, die nicht voll arbeiten könnte, wenn zeitweise auch nur das in sehr geringer Menge verbrauchte Arsen nicht in dieser Menge vorhanden wäre!

der in obigen 3 Sätzen klargestellten Art des Zusammenwirkens ihrer Vorbedingungen. —

Aus jenen drei Sätzen ergeben sich nun zunächst folgende

**für die Holzzucht maßgebende allgemeine Wahrheiten:**

Aus I folgt, daß ceteris (a und b) paribus resp. abundantibus eine möglichst große Holztrockengewichts-Erzeugung auf gegebener Fläche in gegebener Zeit resp. der Ewigkeit (nachhaltig!) abhängig ist von **möglichst ständiger** Erhaltung der vollen — oder fast vollen, also schnell bis zur vollen wieder ergänzungsfähigen — Triebknospenzahl (resp. Wurzeloberfläche) auf derselben.

Die ergiebigste Holzwert-Erzeugung auf gegebener Fläche muß also nach dieser Richtung diejenige sein, bei welcher die zeitweilig unvermeidliche (durch Holzernte und Verjüngung) Verminderung der arbeitenden Blätter*) (resp. Knospen) unter das mögliche Maximum**) des Vollbestandes thunlichst **so** erfolgt, daß die etwaige unabweisliche Herabdrückung der Trockengewichtserzeugung bestmöglich und zwar bei recht schwacher Lichtung und in Laubhölzern sofort, bei etwas stärkerer bez. in Nadelhölzern nach einigen Jahren, (event. überreichlich) kompensiert wird durch voluminösere Ablagerung von Holzzellen in gebrauchsfähigerer Form aus der zeitweilig nur erzeugbaren geringeren Gewichtsmenge von Holzsubstanz.

Die wenigst ergiebige Holzwert-Erzeugung auf gegebener Fläche muß dagegen schon nach dieser Richtung diejenige sein, welche — z. B. durch plötzlichen Kahlabtrieb — auf größeren Flächenteilen sämtliche lebensfähigen Knospen auf einmal beseitigt und ihnen in dem nachher durch Kultur gegründeten Jungwuchs eine zunächst noch ganz ungenügende, erst nach 1—3 Dezennien wieder bis zur vollen ergänzungsfähige Knospenzahl zurückgiebt; wo dann also das, was unter gegebenen Bedingungen und aus gegebenen Stoffen zu verarbeiten ist, in dieser Zeit zum größten Teil von anderen sich spontan ansiedelnden Gewächsen

---

*) Eine 2jährige Fichte arbeitet (nach hiesigen Zählungen) mit ca. 200 Nadeln, ein 8—10jähriger Fichten-Weihnachtsbaum mit ca. $^1/_3$—$^1/_2$ **Million**, ein Hektar Fichten-Vollbestandes mit 10000000000 — auf eine Null mehr oder weniger kommt es hier nicht mehr an!

**) Das sog. „Optimum" der Belaubung, welches unter dem Maximum liegen soll, ist vorläufig ein absolut unbewiesenes Phantasiegebilde einiger Forstschriftsteller, welches auf Treu und Glauben anzunehmen naturwissenschaftlich geschulten Fachgenossen nicht füglich zugemutet werden kann; wenn auch die Möglichkeit nicht in Abrede gestellt werden soll: nach der Analogie, daß bei einem für 3 Kühe sehr reichlichen, für 6 aber ungenügenden Futter 3—4 Kühe mehr Milch geben können als 6. —

(Kräuter, Gräser, Erdsträucher), und nur nach einem geringen Rest von diesem Jungwuchs in — überdies zunächst nahezu wertlose — Holzfaser umgesetzt werden kann.

Aus II folgt, daß jeder, insbesondere auch der volle Bestand an sich, ceteris (a und c) paribus resp. abundantibus desto weniger Holz erzeugt, je mehr polar, montan, mitternachtsseitig abgedacht und beschirmt*) sein Standort und je sonnenscheinärmer das Lokal-Klima, resp. die Witterung ist.

[Die in verschiedenen Rezensionen der ersten Auflage dieser Schrift gegen diesen Satz erhobenen Einwendungen, daß z. B. Südhänge i. d. R. eine geringere Vegetation zeigten, als Nordhhänge, daß Fichten in sonnenscheinarmen Sommern die stärksten Jahrringe angelegt hätten, daß sie in warmen Lagen, in Italien, zu Zwergen verkümmerten 2c., sind nicht stichhaltig und beruhen darauf, daß das oben Gesagte nicht scharf aufgefaßt wurde. Wenn Südhänge in tieferen und trockeneren Lagen eine geringere Vegetation zeigen, so verschuldet dieses der Mangel eines anderen Vegetationsfaktors, nämlich der Feuchtigkeit. Wo, wie in höheren Gebirgslagen oder bei günstiger Schichtung (Quellenreichtum), dieser Faktor nicht fehlt, zeigen, dort die Fichten, hier insbes. Eichen 2c. eine sehr viel bessere Wuchsleistung als ceteris paribus in anderen Lagen. Wenn ferner Holzarten, welche wie die Fichte nach ihrer ererbten Veranlagung eine größere Wärmesumme innerhalb ihres Vegetationsturnus nicht auszunutzen vermögen, bez. durch solche zu frühzeitiger und reichlicher Fortpflanzungsthätigkeit gezwungen, schon im jugendlichen Alter bald wieder im Wuchs nachlassen, so sind auch hier andere, in dem obigen Satze ausgeschiedene Vorbedingungen die eigentlichen Ursachen der Erscheinung.]

Aus III ist im Anschluß an das auf S. 8 ff. Ausgeführte folgendes herzuleiten:

Von den für die Pflanzen-, resp. Holzerzeugung nötigen **organogenen Stoffen** sind der Sauerstoff, Kohlenstoff (und wenigstens für die Holzerzeugung auch wohl der Stickstoff) überall und ständig hinreichend vorhanden; dagegen der Wasserstoff, und vor allem das für die vegetative Arbeit so reichlich erforderliche Lösungs- und Verdunstungs-

**Wasser**

selbst auf vielen Standorten nur in ungenügender Menge oder ungünstiger Verteilung über die Vegetationszeit gegeben; wo dann — insbesondere bei mehr äquatorialem Klima, an südlichen Abdachungen, auf sehr durchlässigen Böden — in ungünstigen Sommern, bez. für gewisse Bodenwirtschaftsformen (Reisbau, Wiesen, Fettweiden, Weidenheeger) die Höhe der Produktion lediglich von der Erhaltung der erforderlichen Feuchtigkeit ab-

*) Ober- oder Seiten-Schirm. Abgesehen von der Beschirmung entziehen sich die Vorbedingungen ad b ziemlich vollständig der Einwirkung des Holzzüchters!

hängig, die Fruchtbarkeits-Frage einfach zu einer Wasser-Frage werden kann.*)

Für die deutsche Holzzucht (und selbst den deutschen Ackerbau) kommt dieses jedoch nur sehr ausnahmsweise in Betracht, da die deutschen Klimate bei Regenhöhen von 0,6—1,0 m**) in den meisten Jahren auch eine Verteilung der Niederschläge über den Sommer zeigen, bei welcher den der ersten Jugend entwachsenen und in ihrer Wurzelbildung nicht gestörten (Verpflanzung!) Holzgewächsen Feuchtigkeitsmangel des Bodens nie gefährlich wird***); so daß es ihnen vielmehr i. d. R. möglich ist, jahraus jahrein†) zu leisten, was ihr — sehr verschiedenartiges — Naturell auf dem gegebenen Standort übrigens zu leisten gestattet. In den etwaigen Ausnahmefällen (west- und südseitige Abhänge bei ungünstiger Gesteinsschichtung, ganz bindemittelarme Sand- und Kiesböden) können die Kosten (Wasser nicht bergauf, auf nächstem Wege bergab!) einer künstlichen Leitung und resp. Festhaltung des Wassers††) zu den durch Holzzucht erreichbaren, immerhin geringen wirtschaftlichen Erfolgen schwerlich je im Verhältnis stehen; so daß i. d. R. das einzige forstwirtschaftlich anwendbare Mittel zur Erhaltung der nötigen Vegetationsfeuchtigkeit für den Wald, vor allem den Nachwuchs in den ersten 5—10 Lebensjahren, in richtiger Leitung und Ausnutzung der **Beschirmung** besteht, durch welche zugleich die mannigfachsten sonstigen Vorteile erreicht werden.

Wohl kann dagegen auf manchen Standorten (Stauungen, die namhaft mehr Wasser zugeführt bekommen und festhalten, als die eigene Regenmenge) zur Besserung und selbst Ermöglichung des Holzwuchses die meist ziemlich billig herzustellende Beseitigung eines Übermaßes von Feuchtigkeit (zu dünne Nährstofflösung) auch wirtschaftlich in Frage kommen. Aber nur mit Vor- und Umsicht zu behandeln: Grundwassersenkung durch Bergwerke ꝛc., sowie Ableitung von Seen ist für erwachsene Holzbestände der Nachbarschaft oft tödlich†††)!

Für den Ersatz des verdunsteten Vegetationswassers aus dem Boden ist von durchschlagender Bedeutung die **Kapillarkraft des Bodens**.

Über die Höhe, bis zu welcher die Feuchtigkeit im Boden kapillar gehoben resp. gehalten wird, stimmen die wichtigsten neueren Unter-

*) Während sie bei uns i. d. R. wesentlich eine Dünger- und nur in den höheren Gebirgslagen zugleich eine Wärme-Frage ist. Nasse, aber nicht zugleich düngstoffreiche Böden erzeugen entweder nur eine Kieselgräser- (Carex, Molinia, Arundo etc.) oder (Sphagnum, Eriophorum) überhaupt keine kräftige, d. h. massige Vegetation.

**) In den höheren Gebirgslagen noch mehr!

***) Der auffallend trockene Vorsommer 1883 erzeugte z. B. besonders lange Triebe und starke Jahrringe an der Fichte, die für eine der am meisten Feuchtigkeit bedürfenden Holzarten gilt.

†) Also in der Art, daß der geringere Wuchs besonders ungünstiger Sommer durch den stärkeren in nachfolgenden günstigeren wieder ausgeglichen wird und umgekehrt.

††) Ludloff'sche Horizontalgräben, Kaiser'sche Stauungen, die überdies durch die nachhaltige geologische Arbeit stets bald wieder unwirksam gemacht werden.

†††) Vergl. u. a.: Burckhardt's „Aus dem Walde", VII. 219; Hasenclever, „Über die Beschädigung der Vegetation ꝛc." Berlin 1879.

suchungsergebnisse*) trotz mannigfacher Abweichungen im einzelnen doch darin überein, daß die Kapillarhebungs-Kraft der wichtigsten Bodenarten zwischen ca. 30 und ca. 100 cm schwankt, und für die mittleren Bindungs- und Körnigkeitsgrade kaum aus den Grenzen von 50—75 cm heraustritt; ferner daß die Hebung i. d. R. in 30—40 Tagen beendet ist und nur in den extrem feinkörnigen (Kaolin ꝛc.) sich noch länger (bis über 100 Tage) und höher ($1^1/_2$ bis 2 m) fortsetzt, in den extrem grobkörnigen aber schon nach 10—20 Tagen mit 10—20 cm Höhe ihr Ende erreicht.

Außer dem Wasser sind von den in die Pflanze, besonders das Holz übergehenden Stoffen jedenfalls die

**Aschenteile**

dem Boden zu entnehmen. Da mehrere derselben in letzterem stets nur in beschränkter, manche auf den sog. „geringeren" (Wald-) Böden oft nur in sehr geringer Menge überhaupt oder wenigstens in löslichen Verbindungen vorhanden sind, so ist die Pflanzenerzeugung in Gegenden mit hinlänglicher Sommerwärme und häufigem Regen auf den meisten Standorten in erster Reihe darauf angewiesen, diese wertvollsten, weil seltenen Stoffe dem Standort möglichst zu erhalten und wenigstens nicht in schlecht bezahlten Produkten (Streu, Leseholz) entführen zu lassen, oder sie doch, nach etwaiger unabweisbarer stärkerer Entführung durch die Ernte, in irgend einer Art zu ersetzen.

Von den aus dem Boden in die wichtigsten Kultur- und Nutzpflanzen übergehenden Elementen dürfen Calcium**), Eisen ꝛc. für die meisten Standorte als hinlänglich vorhanden gelten. Zweifelhaft, aber nur wegen der Aufnahmefähigkeit, könnte dieses blos, wie oben S. 9 ausgeführt, von dem Stickstoff sein und außerdem von dem Kiesel***); zweifellos werden dagegen in erster Reihe Phosphor, dann aber auch Kalium von den meisten Bodenwirtschaftsformen in solchen Mengen entführt, daß, je nach dem mineralischen Gehalt des Bodens und resp. dem Ersatz, vielfach nicht mehr eine für volle Ernten zulängliche Menge dieser Stoffe zurückbleibt.

Als ungefähre Anhalte für die Mengen von Asche überhaupt, wie insbesondere von Phosphor und Kalium, welche durch die Holzernte, voll-

*) 1. Detmer, Naturwiss. Grundl. der Bodenkunde. 1876, S. 295 (Unters. von Liebenberg).
2. v. Klenze in Tiel's Landwirtschaftlichen Jahrbüchern. 1577, S. 111.
3. Edler, Die kapillare Leitung des Wassers. Inaug.-Dissert. Göttingen, 1882.
4. Wollny in Biedermann's Centralblatt 1885, S. 217.

**) Kalk- und Mergeldüngung i. d. R. nur durch schnellere Aufschließung und Löslichmachung wirksam, nicht zum eigentlichen Ersatz der entzogenen Kalkerde nötig.

***) Weil bis jetzt wenigstens nicht endgültig erwiesen ist, daß die sog. unlösliche Kieselsäure des Quarzsandes durch einen in der Natur sich vollziehenden chemischen Prozeß in lösliche umgewandelt wird. (Gleiches gilt für die von Emeis ꝛc. behauptete entgegengesetzte Umwandlung.)

ständige Streunutzung und (vergleichsweise) durch andere Bodenwirtschaftsarten entführt werden, mögen folgende Überschlags-Berechnungen dienen:

1. 1000 Pfd. trockenes Holz*) aus einem 80jährigen Kiefernbestand enthalten nach dem Durchschnitt vieler Analysen von Stöckhardt u. A.: 3—5 Pfd. Mineralasche, also 0,3—0,5, im Mittel 0,4 pCt.; davon kaum $^1/_4$ Pfd. Phosphorsäure, $^1/_2$ Pfd. Kali; der Rest Kalk, Kiesel 2c. — 1 ha 80jährigen mittleren Kiefernbestandes enthält ca. 300 fm, dazu $^1/_3$ Vornutzungen = 400 fm à 1200 Pfd. Ein Holzumtrieb entzieht also: $\frac{400 \times 1200 \times 4}{1000}$ = 1920 Pfd. Asche, der jährliche Holzwuchs $\frac{1920}{80}$ = 24 Pfd. (also zwischen 20 und 30 Pfd.) Asche, wovon kaum $^1/_8$ (ca. 2 bis 3 Pfd.) Kali, $^1/_{16}$ (ca. 1 bis $1^1/_2$ Pfd.) Phosphorsäure, der Rest sonstige i. d. R. reichlich vorhandene Grundstoffe.

2. 1000 Pfd. trockene Kiefernstreu enthalten 10—15 Pfd. (also 1 bis 1,5 pCt.) Asche, darin 2—3 Pfd. Phosphorsäure, 1—$1^1/_2$ Pfd. Kali. — Der jährliche Nadelfall beträgt pro Hektar 3—6000 Pfd.; zu 4000 Pfd. angenommen enthält er in 40—60 Pfd. Gesamtasche ca. 5 Pfd. Kali und 10 Pfd. Phosphorsäure.

Hiernach entzieht also in Kiefern eine radikale Streunutzung etwa das Doppelte**) an Gesamtasche und an Kali, aber das 6—10fache an Phosphorsäure gegenüber dem jährlichen Holzwuchs.

3. 1000 Pfd. Buchenholz enthalten ca. 8—9 Pfd., also fast 1 pCt. Asche, darunter $1^1/_2$ Pfd. Kali und 1 Pfd. Phosphorsäure. — 1 fm Buchenholz = 1400 Pfd. Ein mittlerer 120jähriger Buchenbestand hat ca. 360 fm pro Hektar + $^1/_3$ Vornutzung = 480 fm = rund 500 fm. Seine Ernte entzieht also $\frac{500 \times 1400 \times 9}{1000}$ = 6300 Pfd. Asche, der jährliche Holzwuchs $\frac{6300}{120}$ = ca. 50 Pfd., wovon $^1/_6$, also 8—9 Pfd. Kali und $^1/_9$ = ca. 6 Pfd.***) Phosphorsäure.

Hiernach erklärt sich die augenscheinliche Anspruchslosigkeit der Kiefern- gegen die Buchen-Wirtschaft handgreiflich aus der Entführung der doppelten Menge von Gesamtasche und gar der reichlich dreifachen an Kali und Phosphorsäure durch die letztere.

4. 1000 Pfd. trockene Buchenstreu enthalten 50—70 Pfd. Asche, also 5—7 pCt., darunter 4 Pfd. Phosphorsäure, 5 Pfd. Kali. Der jährliche Laubfall beträgt pro Hektar 5000—6000 Pfd. Bei Annahme von 5000 Pfd. werden also durch vollständige Streunutzung entführt: ca. 300 Pfd. Asche mit 25 Pfd. Kali und 20 Pfd. Phosphorsäure, — das 3fache gegen den Holzwuchs.

---

*) Stamm- und Reisholz durcheinander, wie es fällt.

**) Nach Ebermayer sogar das Dreifache.

***) Nach Rob. Hartig und Rud. Weber (Holz der Rotbuche, Berlin 1888, S. 192) würden sich hier nur ca. 4 Pfd. berechnen.

(Waldmoos, Farren stehen dem Buchenlaub am nächsten im Düngerwert,*) den geringsten hat Heide.)

5. Ein mittlerer Heuertrag von 120 Ctr. (Erträge bis 200 Ctr. kommen vor) pro Hektar entzieht 40—80 Pfd. Phosphorsäure, 100—200 Pfd. Kali.**)

6. Ein mittlerer Weizenertrag entführt 80—100 Pfd. Kali, 50—60 Pfd. Phosphorsäure pro Hektar. (Sonstige landwirtschaftliche Ernten stellen meist etwas geringere Ansprüche.)

Nach dem Mittel aus den Ergebnissen der bez. Untersuchungen von Stöckhardt, H. Hanstein, Ebermayer ꝛc. entnehmen also pro Jahr und Hektar in runden Zahlen:***)

| Wirtschaftsform: | Gesamtasche: | Kali: | Phosphorsäure: |
|---|---|---|---|
| Kiefernholzzucht . . . . | 30 Pfd. | 2—3 Pfd. | 1—2 Pfd. |
| Kiefernstreunutzung . . . | 90 „ | 5—7 „ | 8—10 „ |
| Buchenholzzucht . . . . | 60 „ | 8—10 „ | 6—8 „ |
| Buchenstreunutzung . . . | 300 „ | 20—25 „ | 15—20 „ |
| Heuernte . . . . . | 600 „ | 100—200 „ | 40—80 „ |
| Weizenernte . . . . . | 400 „ | 50—100 „ | 30—60 „ |

Unter den auf größeren Flächen betriebenen forstlichen Wirtschaftsformen stehen Fichten- und Tannenwirtschaft in Bezug auf ihre Ansprüche an die selteneren Bodennährsalze etwa in der Mitte zwischen Kiefern- und Buchenwirtschaft, während Mittel- und Niederwaldwirtschaft in der Ausbeutung des Bodens die Buchenhochwald-Wirtschaft noch erheblich überragen — also nur auf den mineralisch kräftigsten Waldböden haltbar bleiben — und Weidenheger†) endlich die bedeutendsten Mengen entführen, daher auch nach dieser Richtung hin der Landwirtschaft nahe stehen und, wie Wiesen, dauernd nur möglich sind bei starker Nährstoffzufuhr (i. d. R. durch Überschlickung, düngendes Rieselwasser) von außen. —

Die wichtigsten Pflanzennährsalze werden von der Bodenkrume aus dem ein- und durchsickernden Wasser, in welchem sie gelöst sind, in einer bisher noch nicht endgültig erklärten Weise

**„reforbiert“,**

d. h. fest, zurück gehalten.

---

*) Gleichwohl werden in vielen Gegenden aus Gewohnheit oder Vorurteil Laub und Farren — den Nadeln gegenüber — als Streu-Material verschmäht und umgekehrt.

**) Der weite Spielraum zwischen den gegebenen ungefähren Grenzwerten ist bedingt durch die große Verschiedenheit der die Heu-Ernte zusammensetzenden Gras- ꝛc. Arten.

***) Wertvolle Zahlenzusammenstellungen über den Aschengehalt, insbesondere auch die Kali- und Phosphorsäure-Menge von einem Festmeter der Hauptholzarten, mit welchen für weitere ähnliche Berechnungen operiert werden könnte, finden sich in Rob. Hartig und Rud. Weber (Holz der Rotbuche, Berlin 1888, S. 178—180.)

†) Nach neueren Untersuchungen von A. Petermann entführt ein Weidenschnitt von Salix alba (hier scheint eine Verwechselung vorzuliegen, da wenigstens S. alba L. keine Hegerweide ist) bei einem Ertrage von 62 Ctr. pro Hektar dem Boden (80 Pfd. Stickstoff) 26 Pfd. Kali, 17 Pfd. Phosphorsäure.

(Journ. d'agricult. pratique 1881, Nr. 13.)

Bekanntlich ist es das Verdienst J. v. Liebig's, außer der hohen, i. d. R. durchschlagenden Bedeutung der in der Asche enthaltenen mineralischen Nährstoffe auch diese hochwichtige Eigenschaft der Bodenkrume, dem Wasser nicht bloß suspendierte, sondern auch gelöste Beimengungen zu entziehen und zurückzuhalten, entdeckt und (besonders durch seine „Chemischen Briefe") auch in weiteren Kreisen bekannt gemacht zu haben. Natürlich ist aber die fragliche Erscheinung von ihrem ersten Entdecker noch nicht nach allen Richtungen hin klar gestellt, ja es ist sogar nicht zu verkennen, daß Liebig die quantitative und qualitative Resorptionsfähigkeit der Bodenkrume bodenwirtschaftlich überschätzt und fälschlich (teleologisch) zu erklären versucht hat, besonders insofern er sie vorzugsweise oder gar ausschließlich für die Pflanzennährstoffe unter den Salzen in Anspruch zu nehmen schien. So ist z. B. inzwischen festgestellt, daß manche für die Pflanzen geradezu giftige Metallsalze und viele für ihre Ernährung unbrauchbare Stoffe ebenfalls von der Krume festgehalten werden.

Zum Zwecke der Erklärung der Bodenkrume-Resorption und ihrer Zurückführung auf allgemeine und bekannte chemische oder physikalische Gesetze sind infolgedessen seit ihrer Entdeckung sehr viele Untersuchungen angestellt, nachdem die anfängliche Meinung, daß die Erde im wesentlichen nur durch ihre Porosität (ähnlich wie Kohle 2c.) wirke, sich bald als unhaltbar erwiesen hatte. Je mehr man experimentierte, desto mehr überzeugte man sich davon, daß die Liebig'sche Auffassung eben nur als ein Sammel-Ausdruck für die ganze Summe der hierher gehörigen Erscheinungen eine gewisse Berechtigung habe; daß es sich aber thatsächlich um eine große Zahl ihrem Wesen nach sehr verschiedenartiger, meist chemischer Ursachen handle, die für jede in Frage kommende Bodenmischung naturgemäß auch wieder in ihrem Grade sehr verschiedene Wirkungen bedingen.

Die Frage ist dadurch auf einen Stand gelangt, in welchem ihr derjenige, welcher nicht Agrikulturchemiker von Fach ist, nicht mehr folgen kann. Der Land- und Forstwirt wird sich vielmehr im allgemeinen damit begnügen müssen, zu wissen und zu beachten:

1. Daß die obere Bodenkrume dem durchsickernden Wasser die meisten der in ihr suspendierten und gelösten Stoffe, insbesondere auch die wichtigsten Pflanzennährstoffe zu entziehen pflegt, so daß also das durchgesickerte Wasser je nach Umständen nur wenig oder gar nichts von diesen Stoffen mit in den Untergrund führt und, wo es als Quell- oder Druckwasser zu Tage kommt, i. d. R. vorzugsweise nur solche Stoffe in Lösung wieder mitbringt, die es durch erneute Einwirkung auf den örtlichen Untergrund beigemengt erhalten hat. (Handgreifliche Beläge bieten die sprichwörtliche — wenn auch gerade nicht streng chemisch zu verstehende — Reinheit des Quellwassers, des „Duinenwaters" (Dünenwassers) einerseits, die Salz- und Mineralquellen, Säuerlinge andrerseits.)

2. Daß diese Wirkung der Bodenkrume um so vollständiger in die Erscheinung tritt, je mächtiger, bunter zusammengesetzt, feinkörniger die Bodenkrume selbst — und je geringer die Gesamtmengen der

vom Wasser mitgebrachten Stoffe sind; sofern es für jede Bodenmischung gegenüber jeder Wasserbeimengung einen zeitigen Sättigungspunkt giebt.

3. Daß für einen momentan gesättigten Boden der Wiedereintritt der Resorptionskraft wesentlich bedingt ist durch den Übergang der Sättigungsstoffe in die Vegetation.

4. Daß der wegen seiner Notwendigkeit **und** großen Seltenheit wichtigste aller Nährstoffe für Pflanzen und Tiere, der Phosphor, da er durch Verwitterung unserer meisten Gesteine nur in minimalen Mengen geliefert werden kann, sich nach einer wesentlich gleichbleibenden Menge in fortwährendem Kreislauf durch die Pflanzen, die Tiere und die obere Bodenkrume befindet; wie dieses teilweise auch bezüglich der übrigen Nährstoffe (Kalium ꝛc.) zutrifft.

5. Daß, da der Humus besonders resorptionsfähig ist und auch die bunt zusammengesetzte und mächtige Waldvegetation (mit Einschluß der sekundären Waldunkräuter ꝛc.) besonders stark und resp. akkommodationsfähig entziehend wirkt, das unter einem Walde wieder hervorkommende Druckwasser und selbst das halb oberirdisch (durch die Streu- und Humusdecke) abgeflutete meist sehr arm, oft völlig bar an Pflanzennährstoffen, m. a. W. an „Dungkraft" ist; mithin z. B. für die Berieselung von Wiesen so wertlos wie möglich und nur sehr bedingungsweise, in trockenen Lagen und Jahren, für die betr. Jahresernte — also meist auf Kosten der nachfolgenden — vorteilhaft sein kann. („Wasser allein thut's nicht!") Wohingegen

6. von zeitweilig vegetationslosen Feldern und Halden ꝛc. kommendes Flutungs- und Druckwasser oft bedeutende Mengen von Dungstoffen (bei Massenabfluß bekanntlich auch bedeutende Teile der feineren Bestandteile der Bodenkrume selbst) mit sich führt und somit ein je nach Umständen mehr oder weniger, oft aber äußerst wertvolles Berieselungswasser ist. —

7. Schließlich sei noch erwähnt, daß für gewisse ganz bindemittelarme Quarzsandböden, besonders den weißen Haide- („Blei"-) Sand der nordwestdeutschen Geest, die Resorptionskraft nach Untersuchungen von Emeis und Ramann nicht genügen soll, um die aus der Verwehung, Verwitterung und atmosphärischen Zufuhr*) herrührende Dungstoffe in der oberen Schicht festzuhalten, so daß für ihn eine direkte „Auswaschung" des Oberbodens durch das Regenwasser behauptet wird — aber doch auch wohl noch nicht als endgültig bewiesen angesehen werden kann.

## Folgerungen

### aus den Aschenanalysen der Walderzeugnisse.

Eine eingehende, unter Berücksichtigung der vorstehend besprochenen Resorptionserscheinungen angestellte Vergleichung und resp. Verrechnung der bis jetzt vorliegenden Aschenanalysen der land- und forstwirtschaftlich wichtigen Stoffe**) nach den auf S. 17 u. 18 gebrachten Mustern ergiebt nun,

*) Staub-, Tier-Dünger und -Leichen.

**) Um die Analyse der Walderzeugnisse haben sich nächst Liebig und Stöckhardt besonders H. Hanstein, Bonhausen, Ebermayer, R. Weber, Schütze, Fliche

wenn auch noch vieles zu klären bleibt, schon jetzt für die gesamte Bodenbenutzung, insbesondere aber für die Forstwirtschaft die mannigfachsten und wichtigsten Erklärungen und wissenschaftlichen Bestätigungen vorliegender Erfahrungen, Berichtigungen bisheriger Irrtümer, sowie Aufschlüsse und Folgerungen betreffs des richtigsten Betriebes.

Insbesondere sei in dieser Beziehung hervorgehoben:

a) daß die erfahrungsmäßigen Ansprüche der Holzarten an sog. „Bodenkraft" ziemlich in geradem Verhältnis zu den von ihnen entführten Mengen von selteneren Nährstoffen, besonders Phosphor und Kalium, stehen;

b) daß im Holz stets nur etwa halb soviel Phosphorsäure als Kali, in der Streu annähernd gleiche Mengen von beiden, aber ca. 3—6mal soviel Phosphorsäure und 2—3mal soviel Kali entführt werden wie im Holz;

c) daß die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens das 5—10fache von dem der Buchenholzzucht, das 10—20fache von dem der Nadelholzzucht, aber nur das 2—3fache von dem einer gründlichen Laubstreunutzung entführt;

d) daß die Waldgräserei noch viel energischer die Bodenkraft erschöpft als die gewöhnliche Streunutzung und, auch aussetzend, also in jedem Umtrieb nur einmal, 2—5 Jahre hindurch ausgeübt (Fichtenkahlschlagwirtschaft im Harz 2c.), das gesamte, einer vollen Belaubung resp. einem 3—6jährigen Blattabwurf entsprechende Nährsalzkapital entführt;

e) daß sämtliche Bodengewächse (Gras, Beerkraut, Moos, Pfriemen, Farren, Haide), wenn sie nicht genutzt also entführt werden, durch ihre Verwesung dem Boden ziemlich genau das zurückgeben, was sie ihm genommen; wenn sie aber genutzt werden, sich nach Erschöpfung angesammelter Nährstoffvorräte, der sog. „alten Waldkraft", genau gemäß der weiteren Verwitterung des Bodens ersetzen, also i. d. R. in gleicher Höhe nachhaltig weiter genutzt werden können (ständige Heide- und Grasnutzung als solche ist keine Raubwirtschaft, wohl zeitweilige auf Waldschlägen und dem zur Holzzucht bestimmten Boden überhaupt).

f) daß ein bloßer Mangel an Beschirmung oder gar der „Lichteinfall" den Boden an sich und unmittelbar nicht „ärmer" machen kann, falls nicht eine Nutzung oder sonstige Entführung*) der sich einstellenden Pflanzenüberzüge eintritt; wenn solche Überzüge auch im Verein mit ungemilderter Sonnenwirkung, Auspumpung des Bodens durch die Wurzeln benachbarter Bäume 2c. der Naturbesamung oder

---

und Grandeau (Nancy), Schröder, Hornberger, Daube, Councler und Ramann verdient gemacht; gesammelt wird alles in Hoffmann's agrikulturchemischen „Jahresberichten" und Wolff's „Aschenanalysen".

*) Letztere findet allerdings bedingungsweise, in freien, westseitigen, stark abhängigen 2c. Lagen, schon durch die natürlichen Motoren Wind und Wasser statt.

Kultur aus anderen Gründen sehr hinderlich sein können („Bodenverwilderung, Verödung");

g) daß die reine Holznutzung im Vergleich zur Landwirtschaft sehr wenig Bodennährsalze entzieht, und zwar bei Entnahme gleicher Holzmassen desto weniger, je älter das Holz (je größer der Kernholzanteil),*) also je höher der Umtrieb; daß ferner, weil die in Kernholz übergegangene Nährsalzmenge nur die Summe der jährlichen Überschüsse über das im

---

*) Vgl. Daube, Chemische Analysen des Kern- und Splintholzes wichtiger Waldbäume. Forstl. Blätter, Juni 1883, S. 177. Dieselben haben das wichtige Resultat ergeben, daß durch die Verschiedenheit im Gehalte an mineralischen Nährstoffen ein allgemein gültiger, charakteristischer Unterschied zwischen Kern und Splint besteht. Daube sagt dort etwa:

An jedem Baumstamm sind zu unterscheiden: der Rindenkörper und der Holzkörper. Der letztere trennt sich bei älteren Stämmen in einen inneren Kern- und einen äußeren (hohlen) Splintkörper. In ähnlicher Weise, wie im Herbst beim Absterben der Blätter aus diesen und bei der Bildung von Borke aus der Rinde, eine Auswanderung (vgl. S. 32) der wichtigsten mineralischen Nährstoffe nach dem Holzkörper stattfindet, sind auch in dem letzteren die Mineralstoffe nicht dauernd festgelegt, sondern sie werden in jedem Frühjahr, in dem aufsteigenden Safte gelöst, mit in die Baumkrone geführt, im Herbst aber, nach Vollendung des neuen Jahrringes, durch Vermittelung der Markstrahlen wieder bis zur Innengrenze des Splintmantels geleitet und in den Holzzellen desselben abgelagert, also dem Kernholzcylinder nicht mehr zugeführt. (Hiernach dürfte die landläufige Fassung des „Auswanderns" der Mineralstoffe aus dem Kernholz zu berichtigen sein.) Der Kernholzkörper bildet also den aschenärmsten Teil des Baumes, namentlich in Bezug auf Kali und Phosphorsäure. Dieser mittelst eines natürlichen Lebensvorganges mit dem Alter sich ausbildende Kern unterscheidet sich vom Splint in manchen Fällen noch durch eine dunklere Farbe, durch das Fehlen von Stärke, durch Einlagerung von Gummi, Harzen und sonstigen Umbildungsstoffen.

Da das Kernholz bei genügendem Alter die Hauptmasse des Baumes und zugleich den aschenärmsten Teil desselben bildet, auch für fast alle wichtigeren Verwendungszwecke die größte technische Brauchbarkeit besitzt, so ist beim forstlichen Betriebe darauf hinzuarbeiten, daß von der Gesamt-Holznutzung ein möglichst hoher Prozentsatz im Kernholz erfolgt. Dieses ist i. d. R. nur bei höheren Umtrieben zu erreichen. (Beispielsweise gehören bei der wichtigsten Holzart Deutschlands, der Kiefer, je nach Standort 2c. die 40—70 letzten Jahrringe lediglich dem Splint an.)

Wenn von Rob. Hartig und Rud. Weber (Holz der Rotbuche, Berlin 1888, S. 143 u. 144) für Buche und Tanne doch wieder mehr oder weniger entschieden die Meinung vertreten wird, daß deren Kernholz — im Gegensatz zu dem der übrigen Baumarten — den geringeren Gehalt an Kali und Phosphorsäure gegenüber dem Splintholz nicht zeige, so ist dieses mit größter Vorsicht aufzunehmen, wie jedes Spezialuntersuchungs-Ergebnis, welches dem sonst allgemein oder fast allgemein Bestätigten zu widersprechen scheint und in den unabweislichen Fehlerquellen verwickelter Untersuchungs-Methoden begründet sein kann. Bei der Buche liegt eine solche Fehlerquelle noch in dem sog. „echten" und „falschen" Kern. Um sicher echten Kern zu erhalten, wurde das Holz für die Daube'schen Untersuchungen z. B. aus dem Sachsenwalde bei Hamburg bezogen, da die Schläge um Münden so alte gesunde Stämme nicht boten. Der l. c. S. 145 angegebene Standort stimmt also nicht.

Laubabfall jährlich Zurückgegebene darstellt und doch, abgesehen vom Urwalde, nicht in den jährlichen Kreislauf zurückkehrt, reine Kernholzentnahme in bisheriger Höhe ohne Holzartenwechsel auf Jahrtausende möglich ist (also keine „Buchenmüdigkeit" 2c.!); ja daß die bloße Holzerzeugung bez. Holznutzung in den auf mineralisch besseren Böden stockenden Nutzwäldern sogar noch eine thatsächliche „Bereicherung" der Bodenkrume an aufnehmbaren Nährsalzen, durch Aufspeicherung solcher im Wurzelraum (Zufuhr durch atmosphärischen Staub, fliegende Samen und Tiere, Aufschließung unverwitterter Bodenteile durch die Wurzeln) gestatten kann, wie sie im Urwalde allgemein (auch auf den geringsten Böden) im Laufe der Jahrtausende erfolgen muß;

h) daß dagegen, je kürzer der Umtrieb (Kämpe, Weidenheger als Extreme), je vollständiger die Holzentnahme (frühe starke Durchforstungen, Leseholz) und besonders, je energischer die viel stärker angreifenden **Nutzungen** oder Entführungen (Wind, Wasser) der **Bodendecke** beliebiger Form mitwirken, desto schneller ein Sinken der Produktionskraft des Waldes herbeigeführt werden muß; welches dann auf (mineralisch) mittleren und geringeren Böden zunächst Übergänge in weniger anspruchsvolle Betriebs- und Holzarten nötig oder doch wirtschaftlich ratsam macht, schließlich aber so weit geht, daß nur noch die zwei anspruchslosesten und aschenärmsten Holzgewächse Deutschlands, die Kiefer und die Haide, und resp. die wertlosesten Gräser (Molinia caerulea, Nardus stricta, Aira canescens und Festuca glauca) nebst einigen Moosen und Flechten vegetieren, bez. in mehrjährigen Ruhepausen noch soviel Pflanzenstoff erzeugen, daß die Gewinnung desselben sich überhaupt noch bezahlt machen kann;

i) daß das Drängen der Landwirtschaft nach Unterstützung aus dem Walde, wo solche erreichbar, an sich durchaus nicht so unverständig ist, wie es im Interesse des Waldes vielfach dargestellt wird; daß dagegen eine nachhaltig größt- und bestmögliche Holzzucht auf den mehr „absoluten" Waldböden mit allen Nutzungen der Bodendecke ebensowenig sich vereinigen läßt wie i. d. R. Stroh- und Düngerverkauf mit größtmöglicher landwirtschaftlicher Produktion; daß mithin, wenn Holzzucht das Ziel der Wirtschaft ist, möglichst auszuschließen sind alle Nutzungen der

## Bodendecke des Waldes.

Nachdem infolge der verdienstlichen Arbeiten der auf S. 20 Anm. Genannten, besonders Ebermayer's, Eigennutz und Kurzsichtigkeit seit längerer Zeit aufgehört hatten, der Unschädlichkeit der Streunutzung i. w. S. d. W. — also der Entführung der Bodendecke des Waldes — das Wort zu reden, ist neuerdings bedauerlicherweise vom Prof. Dr. E. Ramann zu Eberswalde der Versuch gemacht, durch mehrere Abhandlungen, einen Vortrag auf der deutschen Forstmänner-Versammlung zu München (1888) und schließlich auch noch eine besondere Schrift (Die Waldstreu 2c. Berlin 1890) dem großen Publikum gegenüber die Schädlichkeit der Waldstreunutzung für

die besseren (Lehm-) Böden im wesentlichen zu bestreiten, so daß eine solche von ihm nur noch für die geringeren Sandböden zugegeben wird.

Es handelt sich dabei um die Ergebnisse vereinzelter, vielen Fehlerquellen unterworfener Untersuchungen, deren Bedeutung vom Verf. (S. 22 Anm.) im allgemeinen gekennzeichnet ist. Widerlegungen der Ramann'schen Arbeiten, welche eigentlich nicht einmal nötig waren, sind gebracht von Prof. Dr. Hornberger, Forstmeister Ney, Oberforstrat Braun, dem Verf. und anderen (vgl. insbes. „Forstl. Blätter" Jahrg. 1890).

Immerhin erscheint es bei der gegenwärtigen Sachlage nötig die durchschlagende

Bedeutung der Bodendecke für die Ernährung und somit das Wachstum des Waldes, m. a. W. für die Holzerzeugung

nunmehr nochmals eingehender zu würdigen, als dieses in der 1. Aufl. dieser Schrift geschehen ist.

In jedem halbwegs geschonten Walde finden wir die Oberfläche des Erdbodens unter dem Schirm der Baumkronen stets noch mit einer Schicht von Pflanzenerzeugnissen bedeckt, welche entweder allein oder nur zum Teil aus dem Abwurf der Bäume, in erster Reihe deren Laub (dann aber auch dürren Zweigen, Frucht- und Blütenteilen, Knospen- und Rindenschuppen 2c.) besteht.

Von allen, ausgedehntere Flächen des deutschen Waldes beherrschenden Baumarten sind es nur zwei, (Rot-) Buche (Fagus sylvatica L.) und Hainbuche (Carpinus Betulus L.), welche bei günstigen Vegetationsbedingungen in den geschlossenen Beständen aller Altersabstufungen ihren Wachsraum so vollständig ausnützen, daß diese Schicht lediglich aus ihren eigenen Abfällen besteht und i. d. R.*) keinerlei sonstige, selbständig assimilierende, also mit grünen Blättern versehene Pflanzen enthält. Bei allen übrigen deutschen Holzarten ist dieses entweder nur während einer kürzeren Periode des kräftigsten Jugendwachstums der Bestände oder nie der Fall. Da nun aber auch in (Rot- und Hain-) Buchen-Beständen meistens schon eine geringe, durch Naturereignisse oder durch Menschenhand herbeigeführte Unterbrechung des Kronenschlusses und der Bodendurchwurzelung genügt, um in einigen Jahren eine sekundäre (sog. Schatten-) Vegetation an der Erdoberfläche entstehen zu lassen; und da andrerseits in stark gelichteten und freiliegenden Waldbeständen die Abfälle der Waldbäume selbst oft bis auf ein Minimum von Winden 2c. entführt werden, während die sekundäre Vegetation immer mächtiger wird; so kann man ganz allgemein aussprechen,

daß in jedem größeren Walde die vorhandene Bodendecke sich aus Ab-

*) Ausnahmen kommen auch hier vor: auf gewissen Standorten vegetieren unter dem vollen Schirm des geschlossenen Bestandes auch dieser Baumarten noch Hülse (Ilex Aquifolium L.), Epheu (Hedera Helix L.), Sinngrün (Vinca minor L.), Blaubeere (Vaccinium Myrtillus L.), einige Hypnum-Arten 2c. — Daß fast oder ganz chlorophyllfreie, also auf assimilierte Pflanzensäfte angewiesene Schmarotzerpflanzen, insbesondere Pilze und die bekannten Orobanche-, Lathraea-, Epipactis-, Neottia- und Monotropa-Arten sich vielfach auch unter vollem Bestandesschluß finden, sei nur beiläufig erwähnt, da es sich leicht erklärt und für die hier folgende Erörterung zunächst ohne Bedeutung ist.

fällen der Bäume und einer sekundären Vegetation zusammensetzt, resp. ergänzt, wobei je nach den Umständen der eine oder andere Bestandteil überwiegend erscheint. Und weil ferner auch die sekundäre Vegetation, mag sie aus annuellen, perennierenden oder kriechstrauchartigen (z. B. Blaubeere, Haide) Gewächsen bestehen, ihre Abfälle resp. Reste bis auf das, was durch die natürlichen Motoren (Wind, Tiere ꝛc.) entfernt wird, ebenfalls wieder an die Bodenoberfläche zurückgiebt, so kann man weiterhin den Satz aufstellen,

daß in einem geschonten Walde durchschnittlich und der Regel nach im Laufe eines Jahreskreislaufs genau so viel an Pflanzen-Nährstoffen, verkörpert in Pflanzen-Abfällen und -Resten des Vorjahrs, dem Boden wieder zugeführt wird, wie er für die Erzeugung einer gleichen Menge gleichartigen Pflanzenstoffs in diesem Jahre hergeben muß.

Je nachdem die Bedingungen für eine schnellere oder langsamere Verwesung geboten sind, erhält also jeder Waldbestand die zur jährlichen Bildung seiner Belaubung (als solcher)*) ꝛc., sowie seines Gras- ꝛc. Unterstandes erforderliche Mengen von Pflanzen-Nährsalzen, insbesondere von Kali und Phosphorsäure ꝛc., aus der — vor zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben oder acht Jahren abgefallenen resp. abgestorbenen und nunmehr nach erfolgter Verwesung wieder zu löslichem Nährsalz gewordenen — Belaubung und Gras- ꝛc. Decke zurück; und in dem toten Teil der vegetabilischen Waldbodendecke ist somit stets, je nach ihrer Verweslichkeit und den äußeren Verwesungsbedingungen — nämlich (Bodenbeschaffenheit, Klima, tierischen und pflanzlichen (Pilze!) Einwirkungen — die etwa zwei- bis achtfache Pflanzennährstoff-Menge eines einjährigen Waldabfalls verkörpert. Von dieser Menge wird alljährlich durch die in die oberste Grenz- resp. Übergangsschicht zwischen mineralischer Krume und verwesender Bodendecke aufsteigenden sog. „Tauwurzeln" der Bäume wie der sekundären Vegetation ein annähernd gleicher Teil in der Bodenfeuchtigkeit gelöst aufgenommen, für das Jahreswachstum verbraucht und am Schlusse desselben im Abfall zurückgegeben.

Wird hiernach die Bodendecke in einem Walde ständig erhalten, so liegt es auf der Hand, daß die Bäume die ganze der Bewurzelung zugängliche Nährsalzmenge, welche durch Verwitterung des mineralischen Teils der Erdrinde jährlich löslich wird, soweit Bestands- und klimatische Verhältnisse dieses gestatten, zur Holz- und resp. Samenerzeugung**) verwenden können. Wird sie hingegen vollständig entführt, so kann nur ein etwaiger Überschuß des Verwitterungsquantums über das für den jährlichen Abfall, insbesondere die Belaubung Erforderliche der Holzerzeugung dienen.

Die Entnahme der Waldbodendecke könnte somit, was zunächst ihren Gehalt an Pflanzennährstoffen betrifft, nur auf solchen Böden ohne

*) Also natürlich mit Ausschluß der durch die Belaubung nur durchwandernden Stoffe, welche für die Holz- ꝛc. Erzeugung verwendet werden.

**) Ein Teil der Samen und Früchte kehrt zwar auch in die Bodendecke zurück, der größere wird aber, als sehr leicht, vom Winde entführt, oder, als sehr nahrhaft, von Tieren verzehrt ꝛc.

dauernden Nachteil für die Holzerzeugung erfolgen, welche durch ihre Verwitterung oder durch Zufuhr von außen (z. B. Überflutung mit Nährstoffführendem Wasser, Zusammenwehen von Laub in Mulden 2c.) regelmäßig die Entziehung der gesamten löslichen Pflanzennährstoffe zu decken vermögen, — m. a. W. nur auf den allervorzüglichsten und kräftigsten Böden, wie sie in Deutschland nur ganz ausnahmsweise noch mit Wald bestockt sind; aber auch dort nur, wenn und soweit diese Entnahme nicht noch andere, später zu besprechende unmittelbare Eingriffe in den Pflanzenwuchs und Verschlechterungen der physikalischen Beschaffenheit des Bodens bewirkte. Auf den mittleren und zumal auf den ärmeren Waldböden, wie sie naturgemäß in allen Kulturländern weitaus vorherrschen, muß hingegen,

da die Menge von Pflanzennährsalzen, welche die jährliche Belaubung beansprucht, die für den jährlichen (Kern-) Holzwuchs verbrauchte weit überwiegt,

und da die Größe der Holzerzeugung ceteris paribus von der Blattflächensumme abhängt, m. a. W. eine Funktion der Belaubung ist und erst nach resp. infolge der Laubbildung beginnen kann,

abgesehen von den sonstigen schädlichen Wirkungen, schon bloß wegen der Nährsalzentziehung durch die Entnahme der Bodendecke eine namhafte Beeinträchtigung der Holzerzeugung bewirkt werden. —

Die Bodendecke hat nun aber, wie schon angedeutet, auch abgesehen von ihrem Gehalt an Nährsalzen und ihrer Bedeutung als regelmäßige Station in dem Stoffkreislauf des Waldlebens, durch sonstige Eigenschaften, besonders ihre Porosität einen überaus großen Wert für die Waldvegetation.

Sie wirkt wie alle porösen Massen zunächst als schlechter Wärmeleiter, läßt also, je nach Umständen mehr oder weniger, extreme Wärme- und Kältegrade nur langsam resp. gar nicht in die Oberfläche des Erdbodens eindringen. Weil sie hiernach eine starke Erhitzung derselben ausschließt, hemmt sie zunächst schon deswegen, dann aber auch wegen Abhaltung austrocknender Winde, die durch Erwärmung und Luftbewegung bedingte schnelle und vollständige Verdunstung der Feuchtigkeit aus den oberen Bodenschichten in Perioden anhaltender Frühjahrs-, Sommer- und Herbstdürre. In gleicher Weise bewirkt sie andrerseits, daß die bedeutenden Wassermassen, welche bei der Frühlings-Schneeschmelze, nach anhaltendem Regenfall und bei plötzlichen Gewitterregen an die Bodenoberfläche gelangen, zum Teil schwammartig aufgesogen und festgehalten werden, und nicht so schnell oberflächlich abfließen oder gar einen Teil der Erdkrume mit fortführen können; was wieder den doppelten Vorteil hat, daß einmal der Waldvegetation für folgende Zeiten anhaltender Trocknis eine Reserve erhalten wird, und daß ferner diese Wassermassen nicht so plötzlich den Bächen zugeführt werden und diese überfüllen, also nicht Wasserrisse, Entführungen der Bodenkrume, Uferabbrüche 2c. verursachen. Bewaldete Abhänge mit guter Streudecke geben nach Platzregen 2c. ihren Überschuß an Wasser i. d. R. ohne irgend welche Bodenabschwemmung ab. Da weiterhin die unterste Lage der Bodendecke nach dem oben Angeführten sich stets in dem Stadium der Verwesung befindet, in welchem sie mit dem Namen „Lauberde" oder „Humus" bezeichnet wird, und da die feinen Teilchen dieses Humus durch Vermittelung des Regen-

wassers durch die Wühlarbeit von Tieren (Maulwürfe, Regenwürmer, Larven 2c.), sowie mittelst der durch abgestorbene Wurzeln entstandenen Hohlräume in die obere mineralische Bodenschicht eindringen und mit dieser vermengt werden und dabei die Eigenschaft haben, sowohl die große Bindigkeit der sog. schweren (Lehm-, Mergel- und Kalk-) Böden zu mildern, wie die geringe der leichten (Sand-) Böden zu steigern; so wirkt die Erhaltung der Bodendecke unter allen Umständen auch vorteilhaft auf die Herstellung und Erhaltung eines für die Vegetation günstigen mittleren Bindigkeitsgrades des Waldbodens.

Wenn man hierzu endlich noch erwägt, daß die Entnahme der Waldbodendecke mittelst Rechen, Hacken, Sicheln 2c. unvermeidlich auch eine mechanische Zerstörung der bis in ihre untere Lage aufsteigenden Tauwurzeln und des Nachwuchses der Bäume bedingt, so dürften die überaus bedeutenden Nachteile einer Entführung der Waldbodendecke für die Waldvegetation an sich und weiterhin für diejenigen Wirkungen, welche der Wald etwa für die Regulierung des Wasser-Kreislaufes erfüllen kann, klar vor Augen liegen. Auf die meist von persönlichem Interesse eingegebenen oder auch aus unvollständigen Untersuchungen und unhaltbaren Folgerungen hervorgehenden Behauptungen, nach welchen z. B. infolge Entführung der Bodendecke schädliche Forstinsekten beseitigt werden und zeitweise sogar Zuwachssteigerungen beobachtet sein sollen, einzugehen, dürfte hier nicht der Ort sein. Vielmehr mag nur noch hinzugefügt werden, daß längst bevor die neuere Naturwissenschaft die Art und die Gründe festgestellt hat, wie und weshalb die Entnahme der Bodendecke dem Wald schade, alle klarblickenden Forstleute auf Grund einfacher Beobachtung über das Thatsächliche dieser Schädlichkeit vollständig einig waren. —

Gleichwohl findet nun eine solche Entnahme resp. Nutzung der Bodendecke aus dem Walde fast überall, besonders in den eigentlichen Kulturländern, per fas aut nefas in der ausgedehntesten Weise statt. Für Deutschland unterliegt es durchaus keinem Zweifel, daß die Gesamtmenge der wichtigsten Pflanzennährstoffe, insbesondere Kali und Phosphorsäure, welche dem Waldboden mit der Bodendecke entführt wird, die in dem genutzten Holz verkörperte bei weitem übersteigt, ja ein hohes Vielfaches derselben beträgt.

Die Erzielung eines Reinertrages aus der Landwirtschaft bedingt nämlich fast stets den Verkauf eines Teils der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und damit einen Abfluß der in diesen Erzeugnissen verkörperten Pflanzennährstoffmengen nach den größeren Städten, von wo wegen verschiedener, hier nicht zu erörternder Schwierigkeiten nur ganz geringe Mengen derselben überhaupt für die Pflanzen-Erzeugung wieder zurückgegeben werden. I. d. R. gelangen dann diese geringen Mengen nur auf die solche Städte umgebenden Acker- und Gartenländereien resp. die unterhalb derselben belegenen Flußwiesen. Die Landwirtschaft giebt also an sich und der Regel nach an Pflanzennährsalzen ihrem Areal nicht den vollen Überschuß der Ausfuhr über die jährliche Verwitterungsmenge wieder; und erst in neuerer Zeit wird von größeren und intelligenteren Landwirten entweder durch den Betrieb landwirtschaftlicher Nebengewerbe (Brennereien 2c.) die Ausfuhr der wertvollen Pflanzennährstoffe möglichst verringert, oder aber durch Ankauf gehaltvoller Kunstdünger dieselbe einigermaßen ersetzt.

Für die Mehrzahl der Landwirte, besonders der kleinen, deren Gesamtgrundbesitz in Deutschland, Frankreich 2c. weit überwiegt, waren von jeher und sind noch heute diese Mittel unausführbar oder doch unvorteilhaft. Ihren Wirtschaften wird, wenn überhaupt, der Ersatz des durch Verkauf Entzogenen und zum Teil selbst wegen Unkenntnis Vergeudeten (Jauchenabfluß 2c.) zunächst durch Wiesen, die einen Zufluß düngenden Wassers genießen — und, wo derselbe erreichbar, durch den Wald geliefert. Landwirtschaften, aus welchen ein namhafter Teil der Roherzeugnisse verkauft wird und welche kein sehr günstiges Wiesenverhältnis haben, ergeben auf die Dauer nur dann noch gute jährliche Ernten, wenn Erzeugnisse benachbarter Wälder — Holzasche, Gras, Streu 2c. — den Überschuß der Ausfuhr von Pflanzennährstoffen über die jährlich durch weitere Bodenverwitterung gelieferten annähernd decken, oder wenn namhafte Massen von Kunstdünger eingeführt werden. Der Ankauf der letzteren, überhaupt erst in neuerer Zeit möglich, verschlingt aber, zumal unrichtige Anwendung, Verfälschung desselben 2c. oft Mißerfolge ergeben, häufig, ja meistens so überwiegende Teile des Reinertrages, daß der Bauer nicht mit Unrecht denselben so weit und lange wie irgend möglich gern vermeidet. Hierzu kommt noch, daß gewisse Wirtschaftsformen, z. B. vorherrschender Kartoffel-, Gemüse- und besonders Weinbau, die erforderliche leichte und poröse Unterstreu für die Aufsaugung und Weiterbeförderung des halb oder ganz flüssigen Auswurfs der Haustiere gar nicht oder nur in unzureichender Menge liefern, und daß auch in anderen Wirtschaften die wichtigste Form dieser Streu, das Stroh, in solchen Jahren, deren Futterernte hinter der durchschnittlichen zurückbleibt, zur Erhaltung des Viehstandes verfüttert werden muß und vielfach auch ohnedies, aus Not oder wegen verlockender Preise, verkauft wird — während der Kleinbauer sich die auf die Gewinnung von Waldstreu (im Winter) verwandte Arbeit ganz mit Recht kaum anrechnet.

Sonach erklärt es sich, daß schon seit Jahrhunderten, vielleicht Jahrtausenden, als von Agrikulturchemie und wissenschaftlicher Begründung des Ackerbaues noch keine Rede war, und bez. in Gegenden, wo dieses heute noch nicht der Fall ist, die Anforderungen der Landwirtschaft an Zuschuß aus dem Walde, wo er immer nur erreichbar, stets bedeutend, ja unersättlich waren und da, wo die Eigentumsverhältnisse, die Ausdehnung der Wälder oder großer Wiesenreichtum nicht mildernd wirkten, insbesondere auch zur ausgedehnten Entnahme der Bodendecke des Waldes behufs deren Überführung in die Viehställe und weiterhin auf die Äcker in der Form sog. Waldstreu geführt haben. Die Allgemeinheit dieser Verwendung ergiebt sich unter anderem aus der Selbstverständlichkeit, mit welcher die Waldbodendecke von jeher als Wald-„Streu" bezeichnet wird, da diese Bezeichnung doch nur von der Verwendung hergenommen ist.

Da nun nach dem Angeführten der Vertreter des Waldes, soweit er sein erstes und höchstes Ziel darin erblickt, die Holzerzeugung möglichst zu steigern, von jeher mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln für die Erhaltung der Waldbodendecke eintrat und andrerseits die in den meist klimatisch und tellurisch ungünstig gestellten Waldgegenden angesessenen Landwirte im Interesse der Reinertragssteigerung ihrer Wirtschaften mit erlaubten und unerlaubten Mitteln den Zuschuß aus dem Walde fort und fort verlangten, unbekümmert ob der — überdies, wenn auch nicht immer, anderen Eigentümern, insbesondere der Gemeinde oder dem Staat gehörige — Wald selbst darüber zu Grunde ging oder nicht, so hat sich aus diesem Kampf der Interessen die volkswirtschaftlich überaus wichtige sog.

Waldstreufrage

entwickelt, welche trotz einer ganzen Flut von Litteratur teils objektiv wissen-

schaftlichen, teils animos polemischen Inhalts noch heute sowohl in abstracto wie in concreto ungelöst dasteht.

Denn thunlichste Beschränkung der Waldstreunutzung ist allerdings eine Bedingung für die thunlichste Steigerung der Holzerzeugung auf gegebener Fläche, die Volkswohlfahrt aber nicht identisch mit resp. abhängig von der größtmöglichen Holzerzeugung der zeitigen Waldfläche eines Landes. Das Bedürfnis nach Holz ist dem nach Nahrungsmitteln gegenüber ein äußerst bedingtes, und die ausgedehnte Förderung und Verbreitung der zur Zeit fast überall schon billigeren mineralischen Brennstoffe und sonstigen Holzsurrogate läßt den bekannten Ausspruch des großen Friedrich „Menschen sind mir lieber als Bäume" zur Zeit noch viel berechtigter erscheinen, als im vorigen Jahrhundert. Die bodenwirtschaftliche Aufgabe der im Staat geeinten Gesamtheit geht dahin, durch Erzielung möglichst vieler und nützlicher Bodenerzeugnisse einer möglichst großen Zahl von Menschen die Führung eines menschenwürdigen Daseins zu gestatten. Welche Art von Bodenroh-Erzeugnissen hierzu am meisten beiträgt, resp. in welche Formen die Bodenkultur den jährlichen Verwitterungs-Überschuß der Bodenkrume umzusetzen hat, dafür bildet in concreto den einzigen, wenn auch nicht stets richtigen Maßstab der Preis dieser Erzeugnisse unter Abzug des Produktionsaufwandes oder m. a. W. der durchschnittliche Reinertrag der ihrer Erzeugung gewidmeten Bodenflächeneinheit. Wenn somit durch die Holzzucht, abgesehen von Weidenhegern ꝛc., dem Hektar selbst unter den günstigsten Verhältnissen nur selten ein dauernder Jahresreinertrag von mehr als 60 M abgewonnen werden kann, während dieser Reinertrag z. B. in den preußischen Staatsforsten von Boden und Holzkapital z. Z. durchschnittlich nur etwa rund 10, in anderen Staaten höchstens bis 30 M beträgt, und Landwirtschaft, Weinbau, Viehzucht auf unmittelbar angrenzenden, wenn auch vielleicht durchschnittlich etwas besseren Böden einen durch die Pachtschillinge ausgedrückten, zwei- bis sechs- und mehrfach höheren Reinertrag abwerfen — freilich in Waldnähe fast stets a conto des Streu- ꝛc. Zuschusses von einer oft doppelt bis sechsfach so großen Wald- resp. Heidefläche —, so folgere ich daraus und aus manchen anderen Anzeichen (z. B. der jährlich trotz starker Auswanderung erfolgenden Bevölkerungszunahme des deutschen Reichs um sicher 3—500,000 Seelen), deren Erörterung hier zu weit führen würde, daß in Deutschland das Bedürfnis nach einer Erhöhung der Mehl-, Fleisch-, Woll- ꝛc., überhaupt Nahrungs- und Bekleidungsmittelproduktion z. Z. noch ein viel dringenderes ist, als das auf Erhöhung resp. selbst Erhaltung der jetzigen Brenn- und Nutzholzerzeugung; daß also für die Gesamtheit des Volkes der Wald überall da, wo sein Eigentümer dieses selbst für vorteilhaft hält und wo nicht zweifellose höhere Rücksichten auf seine ungeschmälerte Erhaltung dieses verbieten, i. d. R. privat- und volkswirtschaftlich am nützlichsten wirkt, wenn er durch Überführung resp. Umsetzung eines Teils seiner Erzeugnisse in Stärkemehl, Fleisch ꝛc. die landwirtschaftliche Produktion steigern hilft.

Man könnte nun hierauf erwidern, daß Verf. mit dieser seiner Ansicht über die Zulässigkeit der Streunutzung zumal unter den Forstleuten ziemlich oder ganz vereinzelt dastehe. Verf. gibt das bedingungsweise zu, macht aber darauf aufmerksam, daß dieses einmal an sich kein Beweis für die Unrichtigkeit seiner Ansicht ist; daß ferner, wenn die Stimmen über den Wert der Streu für die Landwirtschaft pro rata des Grundbesitzes der wald-anwohnenden Landwirte — denen man doch nicht füglich das Urteil über die Mittel zur Rentabilitätssteigerung ihrer Wirtschaften absprechen kann — gewogen würden, die Majorität für die oben dargelegte Auffassung eine imponierende sein würde; und daß er endlich bitten muß, ihn nicht falsch zu verstehen! Oben sind die ausdrücklichen Zusätze gemacht: „Wo sein, d. h. des Waldes Eigentümer dieses selbst für vorteilhaft hält und wo nicht zweifellose höhere Rücksichten auf

die ungeschmälerte Erhaltung des Waldes dieses verbieten, i. d. R."! Niemand kann entschiedener als Verf. die Ausschindung der Wälder, durch die meist mehr oder minder unberechtigten Streubezüge der Waldanwohner bekämpfen — sowohl der Staatswälder, welche ja doch nicht den zufälligen Bewohnern der ihnen benachbarten Ortschaften, sondern der Gesamtheit der Staatsbürger, als auch der Gemeindewälder, welche nicht bloß den gegenwärtigen, sondern auch den zukünftigen Gemeindegliedern, endlich solcher Privatwälder, welche nicht den Besitzern der benachbarten Felder gehören. Jedem Grundbesitzer muß durch die Gesetze zunächst die Möglichkeit geboten sein, sein Eigentum in der ihm am einträglichsten scheinenden Weise zu bewirtschaften, also auch durch möglichste Steigerung der Holzproduktion. Die bestehenden Forststrafgesetze in den meisten deutschen Staaten heiligen aber, wie ich bereits vor mehr als 20 Jahren in meiner Bearbeitung des Hartig'schen Försterlehrbuchs*) ausgeführt habe, mittelbar den Grundsatz, daß die ärmere Volksklasse in der Nähe der Wälder auf Kosten der letzteren ernährt wird, mögen diese nun dem Staate, der Gemeinde oder anderen Privatleuten gehören. Wenn der einsichtige Waldbesitzer unter solchen Umständen genötigt ist, dem zuvorzukommen und für sich und die Seinigen zu retten, was er kann, d. h. seine Streu ꝛc. lieber unter ihrem Werte zu verkaufen, als gänzlich stehlen zu lassen — überhaupt seinen sonst der allmählichen Verwüstung durch Fremde preisgegebenen Wald lieber selbst zu amortisieren und das dabei gelöste Kapital dann so anzulegen, daß es gesetzlich besser geschützt ist; und wenn die Staats- und Gemeindewälder durch ihre wirklichen Gelderträge nach einer seit Jahrhunderten betriebenen Aussaugung zu Gunsten des Ackers endlich sich so niedrig zu verzinsen scheinen, daß die Vertreter der sog. „forststatischen" Richtung auf Grund vergleichender Zinsrechnungen ihren — mit sofortiger akuter Verwüstung gleichbedeutenden — Verkauf, oder doch ihre allmähliche fernere Wertminderung durch Umtriebsherabsetzungen resp. verstärkte Holzverkäufe (wie sie nachhaltig nicht erfolgen können) befürworten, so sind diese und viele andere hochbedenkliche Übelstände u. a. die traurigen, aber natürlichen Folgen einer Gesetzgebung, welche das Wald-Eigentum unvollständiger schützt und weniger achten läßt, als jedes andere.

Die Waldstreufrage und die mit ihr zusammenhängende ganze Waldschutzfrage können und werden also nicht dadurch gelöst werden, daß man dem Bauer die Unnötigkeit der Waldstreu predigt oder gar den Grund- resp. Waldbesitzer von einer Behörde oder Majorität seiner Nachbarn zwingen läßt, in einer bestimmten ihm vielleicht durchaus nicht vorteilhaften Weise zu wirtschaften. Wenn nachgewiesenermaßen ein Wald gegen die Absicht seines Eigentümers im Interesse seiner Umgebung als solcher zu erhalten ist, so muß die Gemeinschaft — sei es nun Gemeinde, Kreis, Provinz oder Staat — welche die Vorteile dieser Erhaltung genießen will, auch die für dieselben erforderlichen Opfer tragen. Dieses ist faktisch und naturrechtlich nur dadurch zu erreichen, daß das betreffende Grundstück zum Vorteil dieser Gemeinschaft expropriiert und der Eigentümer, wie bei jeder Enteignung voll entschädigt wird. Von dem Eigentümer deshalb, weil er sein Kapital in Wald angelegt hat, zu verlangen, daß er im Interesse des sog. allgemeinen Wohls auf die möglichst vorteilhafte und freie Benutzung seines Eigentums verzichte: dieses hält V. für ein schreiendes Unrecht, welches überdies, anstatt zu dem beabsichtigten Zwecke dahin führen muß und stets dahin geführt hat, daß die Kapitalanlage in Wald als eine unvorteilhafte und lästige angesehen, m. a. W. kein Wald angelegt und der vorhandene, soweit es irgend geht, beseitigt wird!

Es kann und müßte doch nach und nach auch für den Wald resp. seinen Eigentümer der Tag anbrechen, an welchem ihm Gerechtigkeit wird, darüber dürfte die

*) 1. Aufl. Berlin 1871. S. 45. 278. 290. 354.

Welt nicht zu Grunde gehen. Die aus alten Zeiten, in welchen Holz und Streu noch einen relativ geringen Wert hatten und der Wald fast nur wegen Mast, Weide und Jagd geachtet wurde, überkommene Ansicht, nach welcher die Entwendung von Holz und anderen Walderzeugnissen ein weniger strafbares und verächtliches Vergehen ist als der Diebstahl anderer Gegenstände von gleichem Wert, aber welche für die heutigen Zeitumstände durchaus nicht mehr paßt, bildet gleichwohl noch heute die Grundlage der überall bestehenden, von der allgemeinen abweichenden forstlichen Strafgesetzgebung. *)

Der Bauer, welcher Streu aus dem benachbarten Staats- oder Gutswalde braucht und mit Bestimmtheit weiß, daß selbst, wenn er ertappt wird — was unter fünf bis zehn Fällen einmal der Fall ist — eine nach dem fünf- bis zehnfachen, möglichst niedrig geschätzten Werte bemessene Geldstrafe, für welche aber im sog. Unvermögensfalle — d. h. in der Regel, der Exekutor ist ja bei Forstdiebstählen nicht zu ungemütlich — ein bis zwei Tage Haft oder Forstarbeit substituiert werden, das Schlimmste ist, was ihn treffen kann, wird sich dadurch nicht abhalten lassen, genau so viel zu „holen", wie er eben braucht. Und so hat denn auch die Ablösung der Streuberechtigungen, wie B. auf Grund ausgedehnter Studien in den verschiedensten Gegenden Deutschlands behaupten und erweisen kann, weit entfernt, wie manche glauben, ein „radikales Heilmittel" gegen die Streunutzung zu sein, an sich (d. h. wenn nicht andere Faktoren mitwirken) sehr häufig nur den Erfolg, daß die bisher mit Recht entnommene Streu nach und trotz der gegebenen, meist in einem Teile des Waldgrundes bestehenden Entschädigung, für die Folge in fast gleicher Menge ohne Recht aus dem betreffenden, nun aber verkleinerten Walde entführt wird. Der Kampf um die Existenz wirkt auch unter den Menschen und selbst in hochkultivierten Ländern und Zeiten so mächtig, daß die unberechtigte Aneignung fremder Sachen nur dann einigermaßen ausgeschlossen wird, wenn die starke Hand des Gesetzes sie auch durchschnittlich unvorteilhaft macht.

Die Waldstreu hat, da sie durch ihre Verwesung dem Boden namhafte Mengen der seltensten und nötigsten Pflanzennährstoffe — welche für alle Wald- und Feldpflanzen wesentlich dieselben sind — mitteilt, und außerdem die physikalische Beschaffenheit des Bodens bessert, für die forst- und landwirtschaftliche Produktion einen hohen Wert. Und da dieses der Fall ist, muß die Gesetzgebung den dieselbe producierenden Grundeigentümer in die Lage setzen, ihren hohen Wert sich so nutzbar zu machen, wie er es für vorteilhaft hält; während sie ihn jetzt sehr gewöhnlich zwingt, denselben sich stehlen zu lassen, oder doch halb zu verschenken! —

Die Ausnahme-Gesetzgebung für das „Forststrafwesen", welche die, im Einzelfall geringfügigen, aber durch Häufung voll zum verderblichen Auswirken gelangenden Entwendungen der Bodendecke begünstigt oder als halb erlaubt behandelt, stellt also den wichtigsten und tiefsten Urgrund des fast überall zu beobachtenden thatsächlichen Zurückgehens der Leistungs-Kraft des Waldes dar.

Forstwirtschaftlich giebt es aber kaum noch einen so falschen, gefährlichen — und doch leider so häufig befolgten — Grundsatz wie den, möglichst alles als „Nebennutzung" zu „verwerten", wofür sich ein Liebhaber findet und eine Kleinigkeit zahlt!

---

*) Vgl. Borggreve, die gesetzliche Regelung der Feld- und Forst-Polizei. Leipzig, 1880.

## b) Wachstum.

Das Wachstum unserer dikotylen Holzgewächse findet bei allen nach folgenden Hauptgrundzügen statt:

Mit wiederkehrender Wärme im Frühjahr entwickeln sich, ernährt durch die im aufsteigenden, sog. Rohsaft gelösten (Diastase-Reihe!) „Reservestoffe", welche im Herbst des Vorjahres in Rinde- und Holzzellen des Splintes abgelagert wurden, die Knospen zu beblätterten Trieben.

Der dort entstandene (S. 10.) „Bildungssaft" diffundiert (oder wird auch mittelst der Bastgefäße zum Teil direkt geleitet) von den Blättern an der Grenze zwischen Holz und Rinde abwärts (Überwallung!) und ermöglicht dort im sog. Kambium die Vergrößerung und Teilung der noch bildungsfähigen Zellen, m. a. W. die Anlage des neuen Holz- und Rindenringes, sowie die der oberen Triebverlängerung entsprechende Bildung neuer Wurzelfasern.

(Zeitliche Arbeitsteilung zwischen Wurzel- und Triebbildung:. Schon Duhamel, H. v. Mohl, Th. Hartig*) stellten eine Wurzelverlängerung der Bäume während des Winters fest; neuere Untersuchungen von Dr. Resa**).

Die Erzeugnisse der Assimilation während der allerletzten Herbstperiode werden dann wieder zu „Reservestoffen" (S. 11) verdichtet und besonders in den Markstrahlen aufgespeichert, um die beginnende Triebbildung des nächsten Frühjahres zu ermöglichen.

Da nun, wie oben erörtert, die jährliche Assimilation ceteris paribus in ihrer Ausgiebigkeit von der Größe der Blattoberfläche abhängig ist, muß, solange das Resultat der Assimilation lediglich zur Holzbildung, nicht zur Bildung von Fortpflanzungskörpern (Pollen, Früchten ꝛc.) verwendet wird, die Holzbildung nach Trockengewicht i. d. R. etwa proportional der Blattoberfläche sein.

Letztere und somit auch die Holzbildung, der Trockengewichtszuwachs, vergrößert sich, abgesehen vom 1. Lebensjahr (verschiedene Reservestoffmengen der Samen!), am

### einzelstehenden Baum

bis zur beginnenden Fortpflanzungsthätigkeit (beim Bestandsgliede bis zum Eintreten des Bestandsschlusses) vom 1., 2. oder 3. Jahre ab zunächst rapide***), nach der Reihe

$$n^0, n^1, n^2, n^3 \ldots,$$

deren Grundzahl n die Durchschnittszahl der Knospen am einzelnen Triebe ist; weiterhin allmählich langsamer (Kurztriebe, Reinigung im Innern der Krone), um dann einzulenken in eine Vergrößerung, die derjenigen des Kronenmantels bei jährlicher Ausdehnung seines Querschnitt-Radius (r) um die durchschnittliche Trieblänge (l) entspricht. Schematisch vereinfacht kann der Kronenmantel alle Formen zwischen Kugelkappe (Kalotte) und Kegel-

*) Botan. Zeitung 1863, S. 288.

**) Forstl. Blätter 1878, S. 321.

***) Ein ca. 10jähriger Fichten-Weihnachtsbaum trägt bereits $^1/_2$—1 Million Nadeln!

mantel annehmen, vergrößert sich also von Jahr zu Jahr innerhalb der Grenzwerte

einerseits wie $2\,\pi\,r\,h$ zu $2\,\pi\,(r+l)\,(h+l)$ ..... Kugelkappe
andrerseits „ $r\,\pi\sqrt{r^2+h^2}$ zu $(r+l)\,\pi\sqrt{(r+l)^2+(h+l)^2}$.. Kegelmantel.

Mit Beginn der Fortpflanzung wird auch beim völlig einzelstehenden Baum allmählich die Vergrößerung der Blattoberfläche und somit der jährlichen Holzfaser-Gewichtserzeugung immer unbedeutender. Letztere wird sich dann eine Zeit lang etwa gleichbleiben (jahraus, jahrein — — Samenjahre!) und endlich langsam abnehmen, weil immer mehr und schließlich selbst die äußersten Spitz- und Wipfelknospen sich in Blütentriebe umwandeln (Aufhören des Längenwuchses, Hängebirken, Fichtengardinen, Fehlen der Johannistriebe an älteren Eichen, Pollenkätzchen statt Kiefernadeln ꝛc.) und als solche nur für sich arbeiten oder gar noch zehren (starker Phosphorgehalt der Samen!)

In den litterarischen Besprechungen der 1. Aufl. dieser Schrift ist, wahrhaft wunderbarerweise, kein Punkt von so vielen Seiten angegriffen oder bemängelt worden wie die Zurückführung eines großen Teils der wichtigsten Wachstums-Erscheinungen auf das in der ganzen organischen Natur ausnahmslos bethätigte biologische Gesetz, daß „die individuelle Vergrößerung — plötzlich oder allmählich — dann aufhört, wenn die Fortpflanzung der Art — plötzlich oder allmählich — in ihre Rechte tritt."

Wenn so viele immerhin namhafte Forstleute gerade an diesem Punkt ansetzen konnten, dann beweist dieses, daß eben diesen Herren das ABC der Biologie noch eine Hieroglyphenschrift ist, daß sie niemals versucht haben, sich klar zu machen, warum denn die Bäume nicht in den Himmel wachsen ꝛc. Verf. muß es verschmähen, ihnen gegenüber in eine Beweisführung hierüber einzutreten. Wenn sie wirklich nicht wissen, daß und warum mit der allmählich oder plötzlich beginnenden Pubertät, vom Menschen bis zur einzelligen Alge herab, das individuelle Wachstum ebenso allmählich oder plötzlich aufhört, wenn sie wirklich meinen, daß der 24jährige Mann, das 3jährige Pferd, der 1jährige Vogel, der in der Ähre stehende Roggenhalm, die 2jährige Himbeere, der der Puppe entflogene Schmetterling, der Mai- oder Rüsselkäfer noch weiter wachsen, wenn sie an das bekannte Sprichwort von „dem guten Hahn" und die bessere Eigenschaft des Kapaunbratens, an den Unterschied zwischen Bullen- und Mastochsenfleisch, Feist- und Brunft-Hirschbraten nicht glauben, — — nun dann darf Verf. auch darauf verzichten, sie darüber zu belehren, daß der Gärtner, der Winzer nicht bloß zu seinem Privatvergnügen die Bäume und Reben „zurückschneidet", daß eine oder tausend Buchenknospen, die anstatt 5 bis 10 Blätter nur 2 solche hervorbringen, übrigens aber eine Menge von phosphorreichem Pollen in die Luft stäuben und zwei ebenso phosphorreiche*) Bucheckern**) mit ihren Kapseln ausbilden und an

*) Über die chemische Zusammensetzung der Blütenstaub-Asche der Kiefer (P. silvestris) machten kürzlich S. Przybytek und A. Famintzin im Journ. d. russ. phys. chem.

**) Vgl. Hornbergers Analysen in Forstl. Bl. 1889, S. 347 ꝛc.

die Erde werfen, daß ein Kieferntrieb, welcher nur noch oben einen Nadelquirl, in seinem ganzen unteren Teil aber anstatt nährender Nadeln zehrende männliche — und an seiner Spitze noch weiter zehrende weibliche — Blütenstände erzeugt hat, für die Herstellung von Holzfaserstoff nicht viel mehr leisten kann.

Da diese Herren es eben nicht lieben oder verstehen, **in** der Natur selbst zu lesen, so sind — besonders für sie — auf Tafel 3 *) ein paar Zeichnungen **nach** der Natur gebracht, welche diejenigen vielleicht bekehren können, an denen in diesem Punkte noch etwas zu bessern ist.

Für solche aber, die naturwissenschaftlich nicht mehr **so** naiv sind, daß sie sich gegenüber Verf.'s bez. Ausführungen mit der offenbar witzig sein sollenden, in fast jedem Worte dessen Sätze absichtlich verdrehenden Frage beirren lassen,

„warum denn die Waldbäume, sobald sie sich der erstmaligen (sic!) Geschlechtsthätigkeit „erfreut" (sic!) haben, alsbald ihre gesamte (sic!) Lebensenergie auf die Fortsetzung derselben richten und ihre weitere körperliche Ausbildung vernachlässigen" (sic!) **)

hat das Jahr 1888, durch eine selten reichliche Buchmast ausgezeichnet, zwei neue Thatsachen feststellen lassen, welche die naturgesetzliche Beein-

---

Gesellsch. 1885 (1), 371—373. (Berliner Berichte XIX. Jahrg. 1886. Heft 1, S. 32.) Mitteilung. Dieselbe gewährt ein besonderes Interesse, da bis dahin noch keine vollständige Analyse der Blütenstaub-Asche irgend welcher Pflanze veröffentlicht worden war. Der Blütenstaub der Kiefer verlor durch Trocknen bei 100—105° nur 6,79 pCt. Wasser und gab 3,30 pCt. Reinasche (d. h. Asche nach Abzug des Sandes, der Kohle und Kohlensäure). Die Asche enthielt in Prozenten:

| | |
|---|---|
| Kali | 35,23, |
| Natron | 3,62, |
| Magnesia | 7,00, |
| Kalk | 0,88, |
| Eisen- und Aluminiumoxyd | 5,30, |
| Phosphorsäure | 29,86, |
| Schwefelsäure | 14,83, |
| Chlor | 0,99 |

und Spuren von Mangan. Eine Stickstoffbestimmung ergab einen Gehalt von 2,40 pCt. Stickstoff im Blütenstaub.

Eine spätere Untersuchung von Planta (Landw. Versuchsst. Bd. 32, Heft 2 S. 215—230) lieferte betreffs des Aschen-Prozents für den Pollen der Kiefern genau dasselbe, für den der Hasel noch ein etwas höheres (3,81) Ergebnis. Nun denke man an den „Schwefelregen"! Welche Mengen von Phosphor fliegen da in die Luft!

Item: Wenn man richtig zu „muten" versteht, bringt die (wissenschaftliche) Bohrung i. d. R. schon die experimentelle Bestätigung nach: Das Naturleben will im Zusammenhange erfaßt sein!

*) Aus Verf.'s „Forstabschätzung" in diese Auflage der Holzzucht übernommen, da der Gegenstand richtiger hier behandelt wird.

**) Wörtlich aus der Rez. der Allg. F.- u. J.-Z. 1885, S. 380!

trächtigung der Wuchsleistung unserer Waldbäume durch die Fortpflanzungsthätigkeit so handgreiflich wie möglich beweisen.

Die eine dieser Thatsachen ist die, daß an den reichliche Mast tragenden Zweigen nicht nur die Menge der Blätter erheblich, sondern auch ihre durchschnittliche Größe auf weniger als zwei Dritteile der sonstigen verringert war. (Vergl. Forstl. Bl. 1889, Januar, S. 13 ff.)

Dann aber wurde teils von Rob. Hartig,*) teils von Hub. Schumacher**) durch die genauesten Untersuchungen unumstößlich direkt nachgewiesen, daß der Volumen-Zuwachs des die Früchte erzeugenden und des folgenden Sommers ganz erheblich hinter demjenigen vor der Mast zurückbleibt. Während Hartig, dessen Untersuchung nur das eigentliche Mastjahr (1888) umfaßte, ein Zurückgehen der Ringbreite dieses Jahres auf die Hälfte desjenigen vor der Mast feststellte, förderte die Schumacher'sche, im Frühjahr 1890 an 2 Probestämmen ausgeführte Untersuchung außer einer Bestätigung des Hartig'schen Ergebnisses noch die interessante Thatsache zu Tage, daß auch das Jahr nach der Mast (wenigstens nach einer Vollmast) eine Zuwachsschmälerung — und zwar auffallenderweise eine noch erheblichere als das Mastjahr selbst — erfährt.

Der Gesamteinfluß der 88er sowie der in die Untersuchung mithineingezogenen gleichstarken 69er Vollmast beschränkte sich daher nicht auf den Entzug eines halben Jahreszuwachses (wie Hartig konstatierte), er bedeutete vielmehr den eines ganzen, sofern die beiden untersuchten Probestämme in Folge der Mast nicht im stande waren, in zwei Jahren zusammen auch nur den Zuwachs eines der beiden Jahren vor der Mast zu erreichen, ja sogar noch um $^1/_4$ hinter demselben zurückblieben. Vergl. Tafel 12***).

Schließlich mag zur Verdeutlichung des Verhältnisses von Wachstum und Fortpflanzung bei den Waldbäumen noch darauf hingewiesen werden, daß, wie man in jedem Fichtenstangenort sehen kann, die voll Zapfen hängenden Fichten fast stets erheblich geringere Wipfeltriebe gegenüber den zapfenlosen zeigen. (Daß bis ins Stangenalter [später nicht mehr!] die Trieblänge der Gradmesser für die Ringbreite ist, braucht wohl hier nicht nachgewiesen zu werden.)

---

*) Zuerst mitgeteilt in der Generalversammlung des botanischen Vereins in München am 12. Nov. 1888.

**) Forstl. Blätter 1890, S. 77 ff. in seinem Aufsatz „Über den Einfluß der Mast auf die Holzproduktion".

***) Zu dieser Tafel 12, welche einer photographischen Aufnahme natürlicher Größe nachgebildet wurde, sei bemerkt, daß außer den oben erwähnten Mastjahren 1888 und 1869 auch noch die Sprengmasten des Buntsandsteingebietes in der Umgebung von Münden, z. B. 1877, sich mehr oder weniger auf derselben abheben. Von Interesse dürfte vielleicht noch die Mitteilung sein, daß der auffallend geringe Jahrring 1858 ebenfalls einem reichen Mastjahr entspricht, dessen sich ein benachbarter Revierverwalter noch mit Bestimmtheit erinnert, auch Burckhardt im VI. Heft „Aus dem Walde" S. 106 als eines der besten Mastjahre des Jahrhunderts erwähnt. Die abgebildete Scheibe ist 4 m Stammhöhe einer 150jährigen Buche entnommen.

In den forstwirtschaftlich (abgesehen von Mittelwald, Hudewald und Waldrechtern) besonders in Betracht kommenden geschlossenen

**Beständen**

hat auf gegebener Fläche vom Beginn der Reinigung ab ceteris paribus die Belaubung*) ihr höchstmögliches Maß erreicht, folglich, bis zum Gegenbeweis, auch die organische Arbeit und ihr Ergebnis, der Trockengewichtszuwachs.**) Letzterer muß also von da ab bis zum Beginn der Fortpflanzungsthätigkeit jahraus jahrein ein wesentlich gleicher bleiben, soweit nicht wegen Vergrößerung des umlaufenden Nährstoffkapitals sogar eine Steigerung eintritt (gewöhnliche, mittlere und geringere Waldböden, besonders wenn früher durch Menschen oder Laub- verwehende Winde stärker ausgenutzt, und vor allem Böden mit anstehendem Fels oder verwitterbaren Gesteinsbrocken). Die Steigerung muß Regel sein, wenn nur Volumen und sog. Derbholz ins Auge gefaßt wird (Zunahme des „Bestandszuwachses", wie er sich aus den Differenzen der Ertragstafelreihen ergiebt!).

Ebenso wird vom Beginn der Reinigung ab die durchschnittliche jährliche Trockengewichts-Summe der Ausscheidungen an überwipfelten Seiten- und Hauptachsen im Bestande sich annähernd **gleich** bleiben, so daß nach gleichem Prinzip ausgeführte und in gleichem Umlauf wiederkehrende

---

*) Wie auch die funktionsfähige Wurzeloberfläche. 100jährige Bestände durchwurzeln i. d. R. den gleichen Boden nicht namhaft tiefer als 10—20jährige Dickungen.

**) Es handelt sich hier also lediglich um eine logische Ableitung aus den oben (S. 11 f.) auf das Leben des Waldes angewandten zweifellosen naturwissenschaftlichen Grundgesetzen von Stoff und Kraft, bez. organischer Arbeit. Die experimentelle beweiskräftige Bestätigung (oder Widerlegung) stößt auf fast unüberwindliche Ausführungs-Schwierigkeiten und ist erst nach dem Erscheinen der 1. Auflage dieser Schrift und nur für eine Holzart, die Buche, von Rob. Hartig und Rud. Weber (d. Holz der Rotbuche, Berlin 1888 S. 83 ff.) mittelst dreier Untersuchungsreihen in dankenswerter Weise versucht. Dieselben ergaben, daß der Trockengewichtszuwachs von Vollbeständen zwar um das 60. Jahr herum am größten erscheint, um das 40. Jahr aber dem für das 80. Jahr ermittelten annähernd gleich sich berechnet.

Jedenfalls könnten bezügliche Untersuchungen, da sie eine überaus umfängliche, viele Fehlerquellen bergende Vorarbeit bedingen, gegen obige Gesetze nur dann ins Treffen geführt werden, wenn sie, bei häufiger Wiederholung, in sich wesentlich gleichartige und dann von jener Abstraction erheblich abweichende Ergebnisse lieferten. Denn wie man mit dem scheinbar der Schwerkraft Hohn sprechenden Centrifugal-Kreisel das tausendfältig bestätigte Gesetz der Schwerkraft nicht umstoßen wollen kann, so könnten auch hier abweichende Ergebnisse nur stutzig machen, die Bedeutung störender, accessorischer Momente in das rechte Licht setzen, nicht aber die Sache als solche wesentlich ändern. Experimentelle Bestätigungen aber wären in geringer Zahl und Ausdehnung schon wegen der Fehlerquellen gänzlich, in größerer immerhin ziemlich wertlos — um bei meinem Beispiel zu bleiben, etwa ebenso wie neue Bestätigungen der Schwerkraft. Verblüfft oder geärgert haben meine obigen Äußerungen nur solche Fachgenossen, denen naturwissenschaftliches Denken ungewohnte Arbeit ist — oder die sich überhaupt an allem ärgern, was vom Verf. d. ausgeht, weil es eben von ihm ausgeht.

Durchforstungen je eine annähernd gleiche Menge an Holz-Trockengewicht, eine mit dem Alter namhaft steigende an Derbholzvolum liefern.*) —

Vom Beginn der Fortpflanzungsthätigkeit ab müssen in dem sich selbst überlassenen Bestande — da der Höhenwuchs und die Kronenverbreiterung schließlich minimal sind — jährliche Blattmenge, Holztrockengewichts-Zuwachs, weiterhin auch Ausscheidungen (also die Erträge gleichartig ausgeführter Durchforstungen) nach und nach geringer werden; ohne daß damit jedoch entfernt die Zeit der gemeinwirtschaftlichen Bestandshaubarkeit erreicht wäre.

Der Letzteren äußerste Untergrenze, nur für reine Brennstofferzeugung, wie sie z. B. in Deutschland fast nirgends mehr das Wirtschaftsziel bilden kann, allenfalls giltig, liegt vielmehr erst in dem Alter, in welchem der Bestand jährlich nicht mehr soviel erzeugt, wie im Durchschnitt aller früheren Jahre. Dieser Zeitpunkt ist nach äußeren Merkmalen nicht festzustellen, nach den gegebenen Wachstumsbedingungen sehr wechselnd, aber durch 10 bis 20 untere und obere Messungen an Mittelstämmen auf Schlägen für jede Lokalität leicht genügend sicher mit Hülfe der Nährungs-Formel

$$\text{Summa } \left(\frac{4}{n}\ D\right) \times A > \text{Summa } D^2$$

festzustellen**), da bei den in Frage kommenden Altern wegen bereits lange thätiger Fruktifikation ein namhafter Längenwuchs nicht mehr stattfindet, also die absolute kubische Volumzunahme genau proportional der absoluten mittleren Querschnitt-Flächenzunahme ist.

Ein etwaiger, gleichwohl noch vorhandener Höhenwuchs, sowie alle Wertsteigerungs-Einflüsse (größere Volumeinheiten, günstigere Zopfstärke, vollständigere Astreinigung, Verkernung!) können das Alter der gemeinwirtschaftlichen Nutzbarkeit der Bestände nur erhöhen; daher denn, etwa mit alleiniger Ausnahme früh und schnell aufsteigender Rotfäule in Fichten und sehr verbreiteter Schwammkrankheit in Kiefern, jede frühere Ernte, vor allem eine solche durch flächenweise Kahlabtriebe, zweifellos eine Hintansetzung des gemeinwirtschaftlichen Ziels der Holzzucht — dauernd größtmögliche Reinwerterzeugung auf gegebener Fläche — bedeutet. Hierzu kommt noch, daß ein erheblicheres Herabgehen unter dieses Alter zugleich die natürliche Verjüngung mehr und mehr unsicher macht, resp. ausschließt, während

---

*) Vgl. z. B. die Vorertragstafel in Behm-Judeich's Kalender, deren Sätze noch mehr als nötig und gut, von Zufälligkeiten beinflußt erscheinen, also eine weitergehende Abgleichung zulassen.

**) A = Bestandsalter; D = Durchmesser in Centimetern; n = Zahl der Ringe auf einem Rand-Centimeter des Durchmessers. — Solange die Gleichung zutrifft, also das erste Glied > als das zweite, ist jener Zeitpunkt noch nicht erreicht. Vgl. „Forstl. Bl." 1881, S. 179 ff., 197 und 1884 S. 317, 385 und des Verf. im gleichen Verlage erschienene „Forstabschätzung" (1888) S. 75 ff. Neuerdings hat Verf. im Januarheft der Forstl. Bl. pro 1891 (S. 10 ff.), nachgewiesen, daß für nutzholztüchtige Holzarten und Bestände das rechnungsmäßige Ergebnis für das Vorderglied der Formel i. d. R. fast um die Hälfte zu erhöhen, also statt $\frac{4}{n}$ zu setzen ist $\frac{6}{n}$.

diese doch für eine wirtschaftliche Holzzucht die Regel bilden muß — und auch bilden kann. Denn es ist ja eben eine für die Zwecke der natürlichen Verjüngung hinlänglich ausgebildete Geschlechtsreife bedingend für den Beginn der Zeitperiode, mit welcher der jährliche, laufende Zuwachs des Bestandes unter den bisherigen durchschnittlichen sinkt; und andererseits haben geschlechtsreife Baumvereinigungen sich seit Jahrtausenden ohne jedes Zuthun des Menschen natürlich verjüngt, wenn und wo diese Verjüngung nicht durch unmittelbar den Nachwuchs vernichtende Einwirkungen ausgeschlossen war. Sie werden dieses also bei richtiger Behandlung auch heute i. d. R. noch thun! —

Nach dem Eintritt*) jenes Zeitpunktes im Vollbestande hat die Forstwirtschaft noch ein, aber auch nur ein anwendbares Mittel, wenigstens den Volum- und Wertzuwachs, in geschlechtsreifen Beständen auf Zeit sogar den absoluten Trockengewichts-Zuwachs**) der gegebenen Fläche über den letztzeitigen (folglich auch den bisher durchschnittlichen) eine Zeit lang wieder zu steigern. Dieses Mittel besteht in zweckmäßigen Auslichtungen. Weiterhin aber vermag man dann noch beim Naturverjüngungs-Betriebe durch möglichst langsame, dem — nur durch allmähliches Zurückgehen der Trieblänge sicher angezeigten — Bedürfnis des Nachwuchses erst folgende Nachlichtungen die Geringfügigkeit der Volumen- und besonders Wert-Erzeugung während des Jugendzustandes der Bestände möglichst auszugleichen, also die Dauer der Werterzeugung auf der Fläche noch namhaft zu verlängern.

Die bisherigen Untersuchungen ergeben nun, daß schon sehr geringe, ein

---

*) Der völlige Eintritt braucht aber hierfür nicht notwendig abgewartet zu werden.

**) Einige angestellte sorgfältige Untersuchungen Dr. Arthur König's bei Münden (Forstl. Bl. 1886, S. 33 ff. 1887, S. 177. 1888, S. 4) haben für geschlechtsreife Buchenbestände dieses, allerdings auch vom Verf. anfangs nur widerstrebend — also gewiß vorsichtig! — angenommene, wissenschaftlich auffallende und hochinteressante Ergebnis geliefert, welches aber erst bei weiteren Bestätigungen in geschlechtsunreifen Beständen die Hypothese zuließe, daß das Maximum der Belaubung auch ceteris paribus wenigstens nicht immer das Optimum für die organische Gesamtleistung der Fläche wäre. Eine solche Bestätigung scheint erbracht zu sein durch die Untersuchungen von Riniker, (der Zuwachsgang in Fichten- und Buchenbeständen unter dem Einfluß von Lichtungshieben, Davos 1888, rec. in Forstl. Bl. 1888, S. 187). Für die bei Münden untersuchten geschlechtsreifen (Vorbereitungs- 2c. Schläge) Bestände erklärt es sich zunächst ganz ungezwungen daraus, daß in denselben die stärksten (reichlicher fruktifizierenden) Stämme gehauen und die bis dahin bedrängten, zunächst für die Blüte noch wenig vorbereiteten Stämme gehalten waren. —

Im übrigen sind, wie schon oben S. 13 bemerkt, die betreffs dieses sog. „Optimums der Belaubung" — welches dabei sogar als eine bekannte Größe behandelt wird!! — **bisher** vorgebrachten Behauptungen lediglich Konjekturen im bösesten Sinn des Worts: d. h. aus der Luft gegriffene Unterstellungen, welche man wie genügend wissenschaftlich erwiesene behandelt und nun für weitere Erklärungen und Beweisführungen nach irgend einer grade erwünschten Richtung benutzt; ein Verfahren, welches jedoch einem kritiklosen Leser nicht immer durchsichtig ist.

bis drei Zehnteile des geſchlechtsreifen Vollbeſtandes möglichſt in herrſchenden Stämmen entnehmende Aushiebe eine bis zur etwaigen Verdoppelung, weitergehende Aushiebe jedoch nicht mehr in gleichem Verhältnis ſich ſteigernde Erhöhungen des bisherigen Beſtands-Volumzuwachsprozents zur Folge haben; während plötzliche oder doch ſchnell ſich folgende ſehr ſtarke, 0,4 und mehr des Vollbeſtandes entnehmende Lichtungen

einmal in ihrer Wirkung auf den Prozentzuwachs nach Holzart und Standort ſehr verſchieden ſind, oft genug ihn ſogar herabdrücken (Verſchlechterung der phyſikaliſchen Wachstumsbedingungen!),

dann für den abſoluten Zuwachs von Beſtandsflächen weniger leiſten,

endlich aber bei manchen Holzarten (Buche, Tanne, Fichte) auf den meiſten Standorten dem gegenwärtigen Beſtand, oder dem Nachwuchs, oder beiden, ſogar unmittelbar verhängnisvoll werden.

Hiernach hat eine zielbewußte Holzzucht dieſes überall ausführbare*) Mittel mäßiger — die bislang beherrſchten aber noch nicht hoffnungslos unterdrückten Stämme zur Geltung bringender, i. d. R. jeweilig nicht über 0,20 bis 0,25 des Vollbeſtandes hinausgehender und nicht vor Ablauf etwa eines Dezenniums zu wiederholender, bdw. zugleich die Verjüngung anbahnender — Auslichtungen in allen aus irgend einem Grunde zur Nutzung zu ziehenden Beſtänden zunächſt anzuwenden und ſo oft als angänglich (Wiederergänzung zum vollen Schluß nach circa 10 Jahren) zu wiederholen; indem hierbei nach und trotz Aberntung und Verſilberung des reifſten und deshalb i. d. R. wertvollſten Teiles des Beſtandes die Fläche durch eine annähernd gleiche, oft zweifellos höhere, äußerſten Falls etwas geringere Werterzeugung des Reſtbeſtandes noch ein oder mehrere Jahrzehnte dem Eigentümer und der menſchlichen Geſellſchaft überhaupt nützt; während ſie andernfalls, insbeſondere bei Kahlabtrieb und der Aufwendung unverzinslich feſtgelegter Kulturkoſten, in derſelben Zeit nur wertloſen Jungwuchs erzeugt, welcher bei erſterem Verfahren meiſtens faſt koſtenlos und oft, vielleicht immer, beſſer nebenher entſteht.

Der Umſtand, daß im durchlichteten Beſtande „gröberes“ d. h. aus ſtärkeren Jahresſchichten beſtehendes und, wenigſtens häufig (beſonders bei Nadelhölzern) aber durchaus nicht immer**), leichteres Holz erzeugt wird,

---

*) Daß auch bei dieſen Hauungen alle Ränder auf 10—20, beſonders aber die der weſtſeitigen Hälfte der Windroſe auf 20—60 Schritt bis zuletzt faſt unberührt zu erhalten ſind, verſteht ſich von ſelbſt, ſofern es allgemeine Regel für ſämtliche Hiebsführungen im Walde bleibt.

**) Nördlinger ſchon (Krit. Bl. 37. Bd., II. Hft., S. 56 ff. u. S. 64 ff.) fand an freigeſtellten Buchen, daß dem im Lichtſtand erwachſenen Holz ein höheres ſpezifiſches Lufttrockengewicht eigen iſt als dem im Schlußſtand erwachſenen, gleichviel ob die Jahrringe nach der Lichtung breiter oder ſchmaler geworden, und beſtätigt dasſelbe für umlichtete Tannen bez. des breitringigen Lichtſtands-Holzes. A. König (Forſtl. Bl. 1886, S. 49) ſtellte dann feſt, daß im lufttrockenen wie im völlig waſſerfreien Zuſtand das breitringige Holz der Buche ein höheres ſpezifiſches Gewicht beſitzt als das ſchmalringige und daß, da vorzugsweiſe verbreiterte Jahrringe das Lichtſtandsholz bilden, eine zweckmäßige Lichtung die Erhöhung auch der Trockenſubſtanz-Erzeugung der Fläche zur

eine Formverbesserung in den meisten Fällen*) nicht mehr stattzufinden scheint, ferner wohl auch die Verkernung wahrscheinlich nicht im gleichen Tempo dem gesteigerten Zuwachs folgt, kann zwar die hohe Bedeutung der Bestandesdurchlichtung etwas herabmindern, aber an sich nicht entfernt rechtfertigen, selbige zu unterlassen und damit auf ihre mannigfachen sonstigen Vorteile zu verzichten. Ebensowenig darf von derselben die zwar weit verbreitete, aber nicht bewiesene und bei anderen analogen Wirtschaftsmaßregeln (Läuterungshiebe zur Begünstigung wertvollerer Holzarten) auch von der bisherigen Praxis nicht vorausgesetzte resp. berücksichtigte Annahme abhalten: daß die bei solchen Lichtungshieben vorzugsweise überzuhaltenden beherrschten Stämme stets oder i. d. R. aus inneren Gründen, also wegen schlechterer individueller Veranlagung, zurückgeblieben oder doch unfähig zur Wiedererholung seien — also eine größere Vollkommenheit überhaupt nicht erreichen können; da nachweislich sogar Stämme mit ganz einseitigen, geschundenen, selbst schon trockenen Wipfeln nach vorsichtigen Lichtungen sich schnell erholen, also bei bereits erreichter Länge für die Haupt-Nutzzwecke nun auch noch zu der für letztere erforderlichen Stärke herangezogen werden können.

Nicht aber wird der Zweck durch vorzugsweise Erhaltung bisher schon dominierender Stämme erreicht, da diese schon an sich und nach jeder Lichtung in gesteigertem Maße zur Geschlechtsthätigkeit hinneigen, während bisher beherrschte ihre ohne die Lichtung zur Verkümmerung verurteilten Knospen noch wieder zu Kurztrieben, weiterhin die Kurztriebknospen zu Langtrieben entwickeln.

In letzterem liegt auch der Schlüssel zur ungezwungenen physiologischen Erklärung

1. der zunächst auffallenden Erscheinung, daß durch solche Hauungen in älteren Stangen- und geringhaubaren Orten der absolute Zuwachs der Fläche nach den bisherigen Untersuchungen (A. König) namhaft **über** den des unberührten Vollbestandes gesteigert werden kann;

---

Folge haben kann, soweit ein Gleichbleiben oder eine Erhöhung der Volumerzeugung zu konstatieren ist. (Vgl. d. Anm. auf vor. Seite). Nach R. Hartig (Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume. 1885) steigert Lichtstellung im höheren Alter nicht immer mit dem Volumzuwachs auch die Erzeugung von Trockensubstanz, vielmehr i. d. R. erst nach einigen Jahren. Nach Rob. Hartig und Rud. Weber (Holz der Rotbuche, Berlin 1888, S. 77) endlich verhielt sich an vor sieben Jahren freigestellten 150jährigen Buchen, deren Volumen-Zuwachs nach der Lichtstellung das 2,4fache desjenigen vor der Lichtstellung betrug, das Trockengewicht des Lichtstandsholzes zu dem des Schlußstandholzes wie 7 : 6.

*) Vgl. Forstl. Bl. 1877, S. 215. — Neuere Untersuchungen von H. Schumacher (Vgl. Forstl. Bl. 1890, S. 104) haben jedoch ergeben, daß wenigstens an lange freistehenden Buchen, abgesehen von dem untersten, durch den Wurzelanlauf beeinflußten Stammteil sich die Kalibrierung des Stammes auch im Lichtstand fortsetzen dürfte, wenigstens fortsetzen kann, sofern für die Lichtstandszonen-Breite des astreinen Schafts (also des Nutzendes) von ca. 3—4 m Stammhöhe ab nach oben sich eine Abnahme nicht nachweisen ließ. Oben und unten nur gleich breite Ringe verbessern aber schon mehr und mehr das Verhältnis des oberen zum unteren Durchmesser.

2. der durchschnittlich die Regel bildenden etwaigen Verdoppelung des bisherigen Volumzuwachs-Prozentes an den nach einer solchen Durchlichtung verbliebenen Individuen. Während am herrschenden Stamme des geschlossenen Vollbestandes jährlich noch etwas mehr Blattoberfläche entsteht als vergeht, ist dieses am beherrschten entgegengesetzt, so daß also von ihm eine Zeit lang nach der Lichtung etwas mehr als das Doppelte der bisherigen organischen Arbeit geleistet werden kann; letztere aber wird lediglich auf Bildung von Holz und zwar von großzelligem Holz verwendet. Die bisher stärker Beherrschten legen also 2–3mal*) so breite Ringe an, die wegen guter Stammform oder aus Rücksicht auf den Schluß bez. die Widerstandskraft des Bestandes mit zu erhaltenden Herrschenden nur etwas breitere. Als Gesamtergebnis erscheint ein absoluter Volumzuwachs der Fläche, welcher das $1^1/_2$fache desjenigen des Vollbestandes erreichen kann, welcher aber, wenigstens abgesehen von den ersten 1—3 Jahren, nur selten seiner Höhe und seinem Gebrauchswert nach hinter dem des Vollbestandes zurückbleiben wird, wenn die Lichtung nicht auf einmal**) zu viel, über 0,2—0,3 des aufstehenden Vorrats entnommen hat.

Das Nähere über diesen Gegenstand ist weiter unten in dem Kapitel „Durchforstungen" abgehandelt und durch die zugehörigen Tafeln erläutert.

## 2. Vermehrung und Fortpflanzung.

Während in der höheren Tierwelt bekanntlich nur die Fortpflanzung der Art durch

geschlechtliche Zeugung

stattfindet, zeigen fast alle Pflanzen, insbesondere auch alle Waldbäume, wie viele niedere Tiere, neben dieser noch eine andere Art der Vermehrung. Dieselbe ist, da sie nicht durch das Zusammenwirken von zweierlei verschiedenen Stoffen und Organen erfolgt, streng genommen nur als Teilung, Spaltung, Verjüngung des Einzelwesens, „Individuums", aufzufassen und wird daher

individuelle Vermehrung

genannt. Sie kommt in ihrer Wirkung (neue Lebensenergie der Spalt-

*) In einzelnen Fällen wurde sogar Verfünf- bis Verzehnfachung der früheren Ringbreite, also auch reichlich des Zuwachs-Prozentes, und bis Verdreißigfachung des früheren absoluten Jahres-Flächen-Zuwachses — vgl. u. a. die Buchenscheibe auf dem Titelbild von Borggreve, Forstabschätzung, Berlin 1888 — an bisher stark beherrschten Stämmen infolge der Lichtung festgestellt.

**) Oder, was nach seiner Wirkung fast dasselbe, in kurzen (unter 10 Jahr) Zwischenpausen.

individuen ꝛc.!) der Fortpflanzung oft nahe und ist für die Holzzucht mannigfach auszunutzen.

## a) Vermehrung.

Dieselbe erfolgt bei den Holzgewächsen zwar in manchen Fällen schon ohne besondere Anregung, meistens und vorzugsweise aber doch erst infolge von äußeren, durch die Natur oder den Menschen herbeigeführten Einwirkungen, durch welche das Leben des ursprünglichen Individuums mehr oder weniger gestört wird; wo dann durch Neu- resp. Umbildung ein Ersatz oder eine Metamorphose derjenigen Hauptorgane resp. Gewebe-Teile eintritt, welche verloren gegangen sind, bez. in dem veränderten Medium (Luft, Erde, Wasser) ihrem ursprünglichen Zweck nicht mehr dienen können.

Hiernach zerfallen die Formen der individuellen Vermehrung der Holzgewächse in 2 Hauptgruppen:

I. Sekundäre Sproßbildungen an fortlebenden Wurzeln oder Wurzelstöcken;

II. Sekundäre Wurzelbildung an fortlebenden Sprossen.

ad I. unterscheidet man Wurzelbrut, Wurzelausschlag und Stockausschlag (nebst Wurzelknotenausschlag und Stocksprossen).

1. **Wurzelbrut** (aus vom Hauptstamm entfernten, völlig unterirdischen Wurzelsträngen) erscheint nur bei manchen Holzarten, besonders nach der Fällung, aber auch schon ohne diese nach geschlechtlicher Erschöpfung oder starker Umlichtung des Mutterbaums. Von Bedeutung bei Aspe, Rüster, Weißerle, Robinie (Akazie) und den Pyrus-, Sorbus- und Prunusarten.

2. **Wurzelausschlag** nach Bloßlegung resp. Beschädigung einzelner Wurzelstränge, kommt bei allen Laubhölzern vor, ist aber lebensfähig nur bei den Wurzelbrut treibenden und bei Pappeln, von einiger Bedeutung lediglich zur Befestigung von Uferabbrüchen und Wege- ꝛc. Böschungen.

3. **Stockausschlag** ist zunächst die natürliche und gewöhnliche Vermehrungsform der meisten unserer „Sträucher". Als solche wird sie auch wohl mit dem Ausdruck „Wurzelknotenausschlag" bezeichnet. Typisch z. B. bei Hasel- und Himbeere (welch letztere übrigens auch Wurzelbrut entwickelt): Entstehung von Sprossen aus dem Wurzelknoten, welche in einem oder wenigen Jahren die Höhe des ursprünglichen, vielleicht 2jährigen (Himbeere) oder 10 bis 20jährigen Individuums (Hasel) erreichen; nachdem letzteres einige Male fruktifiziert und schließlich Wachstum wie Fortpflanzungsthätigkeit beendet hat, treten dann an seine Stelle diese Sprossen, welche wiederum nach etwa ebenso vielen Fruktifikationsjahren von neuen ähnlichen „Schüssen" ersetzt werden; die nachwachsenden Sprosse entfernen sich gleichzeitig ringförmig mehr und mehr vom Mittelpunkt. Die Strauchbildung zeigt also einen Übergang vom perennierenden Gewächs zum Baum.

Ähnlich diesem Wurzelknotenausschlag der Sträucher, jedoch nicht dem lebenden Mutterindividuum vorwachsend, vielmehr nur Kurztriebe bildend, sind die sog. Stocksprossen der den Übergang zwischen Sträuchern und Bäumen vermittelnden Arten Linde, Flatterrüster, Erle und Hainbuche.

Nach dem Abhieb des Mutterstammes erzeugen alle Laubhölzer „Stockausschlag", jedoch mit dem Unterschied, daß die Ausschlagsfähigkeit sich bei manchen, vor allen Buche, Birke und Aspe (bei letzterer jedoch Wurzelbrut!), sehr früh, bei den meisten erst mit der Mannbarkeit verliert, und bei einigen, vor allen den Stockspross-bildenden und den Sträuchern, fast unverwüstlich ist. Letzteres gilt bei nicht allzu häufiger Wiederkehr des Hiebes, also bei den üblichen Schälwaldumtrieben, auch für Eiche.

Die Halbstrauchbildung, z. B. der Heide, beruht darauf, daß i. d. R. etwa die oberen zwei Dritteile der je letzten Jahres-Triebe, nachdem sie (meist nur einmal) Blüten bez. Früchte getragen haben, wieder absterben, worauf die an ihrer Basis entstandenen (Kurz-) Seitentriebe im nächsten Jahre denselben Vorgang wiederholen. (Daher der besenförmige, sehr langsame Wuchs, der den 50—80jährigen Heidestämmchen bei Fingerstärke kaum kniehoch zu werden gestattet.*)

ad II. Sprosse mit sekundärer Wurzelbildung nennt man je nach ihrer Entstehung entweder **Senker** oder **Stecklinge** (Setzstangen).

Die Anlage, an ursprünglich oberirdischen, in die Erde oder das Wasser versenkten Achsenteilen Adventivwurzeln zu bilden, haben alle einheimischen, wahrscheinlich alle dikotylen Holzgewächse. Sie kommt jedoch nur zur Entwickelung, wenn gewisse äußere Bedingungen dies ermöglichen. Bezüglich der für die Erzeugung sekundärer Wurzeln gestellten Ansprüche an die Gunst der Vegetationsbedingungen bilden unsere Holzgewächse eine kaum namhafte Sprünge zeigende Reihe, deren Enden einerseits die Weiden und Pappeln, andererseits die Birken, Lärchen und Kiefern bilden. Als äußerste Endpunkte können gelten Korbweide (Salix viminalis) und Kiefer (Pinus silvestris); erstere schon bei zweiwöchentlichem Sommerhochwasser Massen von schwimmenden Wurzeln aus den gesamten vom Wasser umspülten, ursprünglich oberirdischen Teilen bildend; von letzterer sind wenigstens im Freien selbst Senker**) noch nicht beobachtet.

Bei allen Holzarten müssen sich für diese Art der Vermehrung innere Anlage und äußere Bedingungen ergänzen; d. h. wenn stark entwickelte Anlage (Weiden) vorliegt, gehen selbst bei ungünstigstem Wetter und Standort und rohester Behandlung hohe Prozentsätze reiner Stecklinge an; bei geringerer Anlage (Erle, Hasel, sonstige Sträucher, Fichte) sind für Stecklinge schon Gartenboden, regelmäßiges Begießen ꝛc. erforderlich, um mäßige Prozentsätze durchzubringen; bei noch geringerer Anlage (Eiche und Buche) geraten Stecklinge nur noch im Treibhaus, wogegen künstliche Senker noch anwendbar sind. Natürliche Senker bei allen wertvolleren Holzarten bloß Ausnahme und nur bei manchen Sträuchern (Schneeball, verschiedenen Rubusarten***), Faulbaum) und bei Traubenkirsche (Prunus Padus) in höherem Alter Regel.

Diesen verschiedenen Anlagen und forstwirtschaftlich zu

---

*) Näheres vgl. Borggreve „Heide und Wald". Berlin, bei Parey.

**) Die nahe verwandte Krummholzkiefer (Pinus Mughus Scop.) bildet aber, wie Verf. persönlich sicher bestätigt gefunden hat, Adventivwurzeln aus den vom Moose überwucherten, ursprünglich oberirdischen Achsen.

***) Die gewöhnlichsten Brombeeren, nicht die Himbeere.

bietenden Bedingungen gegenüber beschränkt sich die forstliche Praxis auf

a) die Nachzucht von Weiden und Pappeln: lediglich durch Stecklinge und Setzstangen (bei Salweide und Aspe am schwierigsten, aber auch wirtschaftlich gleichgültig);
b) die Verdichtung lückiger Laubholzniederwälder und Knicke durch künstliche Senker. —

Als **allgemein** zutreffende **Regel** für sämtliche aus individueller Vermehrung hervorgegangenen Stämme gilt, daß dieselben wegen mitgebrachter Reservestoffe resp. großer Wurzeloberfläche des Stocks einen auffallend schnellen Jugendwuchs, weiterhin im Verhältnis zu Kernwüchsen frühere Mannbarkeit und entsprechend frühes Nachlassen im Zuwachs zeigen, darum i. d. R. für ein verhältnismäßig **niedrigeres** Haubarkeitsalter zu bestimmen, jedoch durchaus nicht ohne weiteres für die Nachzucht und Heranbildung zu Hochwaldbeständen zu verwerfen sind (gute Eichenbaumhölzer notorisch aus durchgegangenen Lohhecken entstanden, mächtige Mittelwald-Oberbäume — Eschen ꝛc. — aus Stockausschlag), weil die Stockfäule kaum aufsteigt.

Die gärtnerisch wichtigen, unter der Bezeichnung „Veredelung" zusammengefaßten Methoden der individuellen Vermehrung sind für die forstliche Praxis völlig bedeutungslos und nur bei Obst- und Zierhölzern angewandt.

## b) Fortpflanzung.

Die (geschlechtliche) Fortpflanzung bildet für die Nachzucht von Baumholz, abgesehen von Salix und Populus, die **Regel**, von der nur wegen unabweislicher, durch bisherige Waldbehandlung gebotener Rücksichten*) vorläufig abzuweichen ist.

Die Bestrebungen auf „Veredelung" der Holzgewächse durch geschlechtliche

Zuchtwahl,

angeregt insbesondere von M. Kienitz**) und Frömbling***), bekämpft vom Verf.†) und Braun††), neuerdings auch verhandelt auf dem 1890er internationalen Kongreß zu Wien,†††) beruhen auf einer Verkennung gewisser

*) Überführung von Ausschlagwald in Hochwald.

**) Vgl. Dr. Kienitz, Über Formen und Abarten heimischer Waldbäume. Berlin, 1879, besprochen von Borggreve, Forstl. Bl. 1880, S. 128.

***) Forstl. Bl. 1889, S. 265.

†) Forstl. Bl. 1889, S. 33.

††) Forstl. Bl. 1889, S. 214.

†††) Forstl. Bl. 1890, S. 365.

unabweislicher Verschiedenheiten der forstlichen Produktion gegenüber der Land- und Gartenwirtschaft bez. Tierzucht; einer Verkennung, welche auch schon so viele andere auf verfehlte Nachahmung der intensiveren Bodenwirtschaftszweige hinauskommende Irrlehren erzeugt hat.

Soviel die Zuchtwahl in der Tierzucht, der gärtnerischen und der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion, wie auch auf dem Gebiete naturwissenschaftlicher Forschung bedeutet, so wenig kann sie — wenngleich das Gesetz der beschränkten Erblichkeit nicht zu bezweifeln ist — für die Forstwirtschaft leisten; insbesondere weil:

a) die Isolierung*) des Zuchtmateriales zur Verhinderung der Kreuzung bez. Wechselbefruchtung nicht durchführbar ist,
b) das hohe Alter, die lange Lebensdauer unserer Bäume jede Probe auf die Ergebnisse, das späte Fruchttragen derselben die unabweisliche häufige Wiederholung der Zuchtwahl zu weit hinausschieben, und
c) der Nachweis über die Herkunft des Samens nie möglich bez. im großen praktisch durchführbar sein wird, zumal bei Handels-Samen.

Aus diesen drei Erwägungen ergeben sich folgende Sätze:

1. „Die Zuchtwahl innerhalb der Art ist nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse für die Forstwirtschaft wahrscheinlich überhaupt, und wenigstens noch auf Jahrzehnte hinaus bezüglich positiver Erfolge aussichtslos.

2. Durch die grundsätzlich durchzuführende natürliche Verjüngung gut gewachsener Bestände und durch Bezug des Samens von natürlichen und zusagenden Standorten der betr. Arten oder Rassen (Stiel-, Trauben-Eiche) werden wir i. d. R. etwaigen Schäden falscher Zuchtwahl am sichersten vorbeugen.

3. Nur durch die Auswahl**) und gesonderte Verschulung spät treibender Pflanzen für sehr spätfrostgefährdete, unbeschirmte Kulturen können vorläufig vielleicht praktische Vorteile erzielt werden."

Die weitere Förderung und Erforschung dieser Frage bleibt daher zunächst lediglich Aufgabe der Botaniker, insbesondere derjenigen der forstlichen Bildungsanstalten. —

Zum Zwecke wissenschaftlicher Begründung der Holzzucht ist somit die geschlechtliche Fortpflanzung der Wildholzarten vorzugsweise zu betrachten nach:

Zeit der Blüte,
Zeit der Samenreife,
Abtrennung und Verbreitung des Samens,
Beginn, Wiederkehr und Reichlichkeit der Samenerzeugung,
Fördernden und hindernden Einwirkungen, und endlich nach den Bedingungen der Keimung.

Betreffs der

---

*) Erste Bedingung jeder Zuchtwahl! Der Pollen wird durch trockene Winde über weite Länderstrecken fortgeführt.

**) Das ist aber nicht (geschlechtliche) Zuchtwahl i. e. S. d. W.

**Blütezeit** herrscht große Übereinstimmung: Fast alle wichtigeren Holzarten blühen im April bis Anfang Mai mit den Ausnahmen:

Februar, März:
Taxus, Hasel, Aspe und die meisten Weiden;
im Hochsommer:
Robinie, Linde, Eßkastanie.*)

**Reifezeit** durchweg zu Ende des Blütesommers, mit Ausnahme von

Pappel, Weide, Rüster, die schon Ende Mai,
Vogelkirsche und Birke, die im Juli — August, und
Kiefer und Wachholder, die am Ende des 2. Sommers reifen.

**Trennung** des Samens vom Mutterstamm der Regel nach gleich bei der Reife.

Ausnahmen: Fichte, die im März—April, Kiefer, die im April—Mai und Lärche, die allmählich während des ganzen Sommers ausfliegt; dann Esche, Ahorn, Hainbuche, Birke, Linde und Erle, die im Laufe des ganzen Winters nach und nach von Stürmen und Tieren abgerissen und von beiden und fließendem Wasser verbreitet werden.

**Beginn** der Fortpflanzungsthätigkeit (Mannbarkeit) von den Sträuchern bis zu den Bäumen I. Größe sich allmählich weiter hinausschiebend (die diklinischen häufig anfangs eingeschlechtig!), jedoch nicht durchweg bei den langlebigsten am spätesten: Buche und Tanne bilden die äußersten, Fichte und Eiche etwa die vorletzten Glieder der Reihe.

Früher tritt die Fortpflanzungsthätigkeit auch ein bei kränkelnden und besonders bei den durch individuelle Vermehrung entstandenen Stämmen. Daher z. B. natürliche Ergänzung der 16—20jährigen Lohhecken durch Besamung, zeitigere Verjüngungsfähigkeit von in Hochwald überzuführenden Ausschlagbeständen, frühe Haubarkeit (80 Jahre) der (nur aus Wurzelbrut heraufgewachsenen) Rotrüstern im ausgegrasten Aumittelwald 2c.

**Wiederkehr** der Blütejahre sehr vom Standort abhängig und in Perioden erfolgend, die auf günstigem Standort nur bei Buche und Fichte der Regel nach von mehr als 2 bis ca. 6jähr. Dauer sind, auf ungünstigem aber, besonders in höheren Berglagen, 2—3mal so lang werden.

**Massenhaftigkeit** der Samenerzeugung an vollständig mann- und haubaren Stämmen zwischen 5 Tausend (Eiche) und 30—50 Millionen (Aspe, Birke) schwankend; mit Rücksicht auf Wiederkehr der Samenjahre sind diese Zahlen zu verringern auf ca. 1 Tausend, resp. 20 Millionen pro Stamm und Jahr (das 300—400fache pro Hektar und Jahr). Bei allen Holzarten bewirkt freiere Stellung eine

**Steigerung** der Fortpflanzungsthätigkeit nach allen Richtungen: früher, öfter, mehr! (Vorbereitungsschläge bezwecken die Verjüngung relativ junger Orte durch Umlichtung dominierender Stämme; auch an bislang beherrschten, durch Umlichtung freier gestellten Stämmen wird im Laufe der Zeit der anfänglich sehr erhebliche Lichtungszuwachs durch die immer mehr

*) Epheu im November.

zur Geltung kommende Fortpflanzungsthätigkeit allmählich mehr und mehr wieder abgeschwächt.)

**Hindernd** wirken auf die Fortpflanzungsthätigkeit neben einigen Insekten, die sonst i. d. R. kaum namhaften Einfluß auf Leben und Zuwachs des erwachsenen Baumes äußern (Waldgärtner und „großer Rüsselkäfer" bei Kiefer; Maikäfer, Eichenwickler, Frostspanner und Verwandte, Balaninus bei Eiche; Rotschwanz und Springrüßler bei Buche), vorzugsweise Witterungseinflüsse. Von solchen sind besonders verderblich die relativ seltenen „Landfröste" *) zur Blütezeit. Dieselben töten wohl bei allen Holzarten die gerade stäubenden männlichen und rezeptionsfähigen weiblichen Blüten; jedoch auch nur solche: Daher der Frost außer bei der Esche — deren gesamte Rispenstengel erfrieren — nur selten die Samenerzeugung des betreffenden Jahres gänzlich**) verhindert.

Von wichtigeren einheimischen Hölzern ist es nur die Eiche, welcher in kühleren Sommern und Lagen die Wärmesumme des Sommers zuweilen nicht zur Ausreifung des Samens genügt; (ebenso die echte Kastanie, welche als Zierbaum noch in Lagen möglich ist, wo dieserhalb nie eine Frucht reift).

Außerdem verursachen starke Sommerdürre und auch gelegentliche Stürme öfter z. B. das vorzeitige Eichel-Abwerfen — daher und aus den oben angegebenen Gründen Eichmast trotz reicher Blüte am unsichersten. — Die allgemeinen Bedingungen der

**Keimung** sind eine zwischen 5 und 15° R. sich haltende Wärme, wie sie das Frühjahr meistens in den oberen Bodenschichten bietet, und eine mäßige, möglichst gleichbleibende Feuchtigkeit, wie sie, im Freien wenigstens, fast nur durch eine, zugleich das Anwachsen des Keimlings am besten sichernde Bedeckung***) des Samens erreicht wird. Letztere erfolgt für eine große Zahl der erzeugten Samen im Freien durch ihr Gewicht, ihre Form („Schlüpfen ins Moos"!) und verschiedene natürliche Einwirkungen (i. d. R. späterer Laubfall!) von selbst. Für Handsaaten bildet das Gewicht oder Volumen des Samens einen ungefähren Maßstab, der nach Bodenbeschaffenheit etwas zu modifizieren ist, meist aber wegen Schwierigkeiten der Ausführung doch nicht genau inne gehalten werden kann. Bloßes Andrücken (Birke, Rüster) einerseits, Einbringen bis zu Handtiefe (Eiche auf leichtem Boden) andererseits stellen die Grenzen dar.

Die Zeit des Aufgehens, „Laufens" der Samen ist für die Mehr-

---

*) Die gewöhnlichen, gelinderen Spätfröste treffen selten die hohen Kronen mannbarer Bäume noch mit, wirken vielmehr nur in der Nähe der Erdoberfläche.

**) Großenteils erfolgt dieses jedoch in sehr vielen Blütejahren bei der Eiche, ab und zu auch bei der Buche.

***) Früher hielt man auch den (durch die Bedeckung zugleich mit erzielten) Ausschluß der unmittelbaren Lichtwirkung für eine Bedingung der Keimung als solcher, was aber auf unrichtigen Folgerungen aus an sich richtigen Beobachtungen (was die ständige Feuchtigkeit sichert, schließt i. d. R. zugleich das Licht aus) beruhte. Immerhin scheint aber auch die Lichtwirkung auf den ganzen Keimling (inkl. Wurzel) diesen bald zu töten. Keimen sieht man jedoch nicht selten z. B. die Eichel noch am Baum.

zahl der Holzarten das erste Frühjahr nach der Reife (zeitig abgeflogener Ahornsamen keimt im Frühjahr von allen Holzarten zuerst,) bez. 10 bis 30 Tage nach der unter bereits günstigen Witterungsverhältnissen erfolgten Aussaat.

Ausnahmen bilden

Rüstern-, Aspen- und Weiden-, sowie die zuerst abfliegenden Birken-Samen, die noch im Sommer der Reife, bei Regen oft schon 4—8 Tage (Rüstern schon 2—3 Tage) nach dem Abfliegen aufgehen (auch Eicheln und Bucheln keimen bei mildfeuchtem Wetter schon im Herbst und Winter),

dann die überliegenden Samen von Hainbuche, Esche, Linde, Zirbelkiefer, (Hickory), die in d. R. erst im 2. Frühjahr nach der Reife keimen; außerdem liegen regelwidrig auf dürren Böden und in dürren Jahren besonders vom Ahorn, der spät abgeflogen oder erst im Frühjahr gesäet ist, wie insbesondere auch von der Kiefer viele Körner über. Die

**Keimfähigkeit** des Samens erhält sich bei gegebener Keimungsmöglichkeit im Freien der Regel nach nicht lange über die Maximalfrist des Auflaufens hinaus; daher die sog. „Erklärung", wonach die auf Schlägen schnell und reichlich sich einfindenden Aspen, Unkräuter ꝛc. Sämlinge aus uraltem Samen stammen sollen, haltlos erscheint!

Bei sorgfältiger Aufbewahrung, welche in erster Reihe die Keimungsbedingungen und zwar vor allem größere Feuchtigkeit, dann aber auch Stockung der Luft (Pilzvegetation, Verschimmeln) abhalten muß, sind die wasserreichen (Eichen-, Rüstern-) Samen gleichwohl kaum über die erste Normalkeimungsperiode hinaus zu erhalten; ähnlich die sehr ölreichen (Tanne, Buche); 2—4 Jahre, jedoch mit schnell abnehmenden Keimfähigkeitsprozenten, die ölärmeren Samen der übrigen Nadelhölzer (Lärche und Kiefer aber schneller verderbend als Fichte); am längsten, selbst Dezennien hindurch, die öl- und wasserarmen, stärkemehlreichen Samen (Esche, Hainbuche und besonders Getreide).

## 3. Verbreitung.

### a) Allgemeines.*)

Die **thatsächliche** Verbreitung der Holzgewächse ist wie die aller Organismen weder vom Zufall, noch von lediglich vergangenen**) Einwirkungen erzeugt, vielmehr das Ergebnis des äußerst schwierig zu zerlegenden Zusammenwirkens einer großen Zahl von teils nur früher, meist aber noch jetzt thätigen Einflüssen, die sich nur zum geringen Teil nachweisen lassen, aber vorhanden sein müssen, und unter 2 Kategorieen fallen:

1. natürliche, erbliche Fähigkeiten der Art für den Existenzkampf;

---

*) Näheres vergleiche in Verf.'s Schrift: „Haide und Wald", Berlin, bei Paul Parey, 2. Ausgabe 1879.

**) Weil die Lebensdauer des Einzelwesens zu beschränkt ist ꝛc.

2. fördernde und hemmende Einwirkungen der Außenwelt (klimatische, terrestrische Verhältnisse und Einwirkungen anderer Organismen, im Kulturland besonders des Menschen).

Zum Teil nur lassen sich die Ursachen dafür angeben, weshalb die Verschiedenheiten in der Arten-Zusammensetzung des natürlichen Waldbestandes sich als das gegenwärtige Ergebnis dieser Fähigkeiten und direkter oder indirekter klimatischer Einwirkungen ohne namhaftes Zuthun des Menschen herausbilden mußten.

So erklärt sich z. B. die bei oberflächlicher Betrachtung auffallende Erscheinung, daß die Eiche in der Ebene weiter nach Nordosten vorkommt als die Buche, während die Buche im Gebirge viel höher ansteigt als die Eiche, größtenteils, wenn man die Eiche und die Buche an den nordöstlichen und oberen Grenzen ihres Vorkommens genau beobachtet. Man findet dann, daß die früh austreibende Buche viel eher durch die nach Nordosten zu immer häufiger werdenden Frühjahrs-Spätfröste in vollständige Wuchsstockung gebracht werden muß, als die später austreibende Eiche; während der kühlere Sommer des Gebirges die im Herbst früh verholzenden Buchentriebe noch in einer Höhenlage zur Reife bringt, deren gesamte Sommerwärme für die spät verholzenden Eichentriebe nicht mehr ausreicht, so daß die letzteren also unreif in den Winter kommen und dann zurückfrieren. Die zu häufigen Frühjahrsfröste hindern also das Wachstum und, da sie auch z. T. die Blüten treffen, zugleich die Vermehrung der Buche in solchen Gegenden der Ebene, deren zwar kurze, aber heiße Sommer die Triebe und Früchte der Eiche noch reifen. Die ebenso kurzen, aber viel kühleren Sommer reifen dagegen die Triebe und Früchte der Eiche in solchen Gegenden der Gebirge nicht mehr aus, in welchen die Buche ihren ganzen Wachstums- und Fruchtbildungsprozeß noch recht gut vollenden kann.

Solche Beispiele ließen sich noch mehr beibringen. Ihre Erörterung würde aber zu weit führen. Alle bestätigen, wenn man sie hinreichend vielseitig erwägt, immer nur den einen großen

Grundsatz,

daß jede Holzart die **völlig richtigen klimatischen** Bedingungen für ihr Gedeihen im großen und auf die Dauer nur in solchen Gegenden findet, in welchen sie **von Natur** häufig vorkommt oder wenigstens früher vorgekommen ist.

Erwägt man die unendliche Vermehrungsfähigkeit unserer Holzarten, — ein Baum erzeugt in einem Jahre oft bis zu vielen Hunderttausenden keimfähiger Samenkörner — und die mannigfachen Mittel — Wind, Wasser, Tiere, besonders Vögel — durch welche die Natur diese Samen seit Jahrtausenden immer wieder verbreitet hat;*) denkt man ferner an das Wiedererscheinen der Holzarten nördlicher Ebenen in südlichen Gebirgslagen und

*) So kommen z. B. unsere Birken- und Weiden-Formen (leichte Samen!) größtenteils genau so in Amerika vor, während die meisten humusbewohnenden Pilze (Agaricineen 2c.) sogar für alle klimatisch ähnlichen Gebiete der ganzen Erde dieselben sind.

endlich an die Thatsache, daß noch keine Pflanze und kein Tier*) ohne Einwirkung und **fortgesetzte Unterstützung** von seiten des Menschen in Gegenden erscheinen und sich erhalten konnte, welche völlig außer dem Kreise seiner natürlichen Heimat liegen, so ergiebt sich, daß die geographische Verbreitung der Holzarten nicht ein Spiel des Zufalls, sondern die notwendige Folge ihrer Fähigkeiten und der steten direkten oder indirekten Einwirkungen des Klimas ist.

Direkte ungünstige klimatische Einwirkungen (z. B. Erfrieren) sind es i. d. R. vorzugsweise, welche dem weiteren Vordringen der Holzarten nach kälteren Gegenden hin ein Ziel setzen. Dagegen wird das Vorrücken derselben nach wärmeren Gegenden hin meistens und größtenteils durch indirekte klimatische Einflüsse, also z. B. dadurch verhindert, daß in diesen feindliche Organismen, besonders Insekten, Schmarotzerpflanzen und andere dort wüchsigere und dunkler belaubte, also verdämmende Holz- 2c. Gewächse viel günstigere Lebensbedingungen finden und bei solchen mächtiger werden.

Aus dem Gesagten wird sich auch im allgemeinen erklären, weshalb in unseren Feldern, Gärten und Parks manche Gewächse, auch Holzarten, sich erhalten, die im Walde entweder gar nicht oder nur in kleinen Partieen, in einzelnen Fällen und bis zu einem gewissen Alter gedeihen wollen; weshalb weitaus die **meisten**, aber doch **nicht alle** Versuche, welche man mit der Einführung fremder, z. B. amerikanischer Holzarten in unseren Wäldern gemacht hat, mehr oder weniger mißlungen sind; weshalb die Fichte und Kiefer vorzugsweise an der südwestlichen und unteren Grenze ihres Vorkommens unter Insektenfraß und früher Fäulnis zu leiden haben; weshalb die aus dem Hochgebirge zu uns verpflanzten Lärchen meistens, aber doch nicht immer sehr schlecht gedeihen und früh absterben; und weshalb Fichtenpflanzungen in Gegenden, welche ein wärmeres Klima haben, als die natürliche Heimat der Fichte, in der Jugend zwar gewöhnlich sehr geil wachsen, aber gleichwohl von umsichtigen Forstwirten nicht gern weiter ausgedehnt werden, als dieses andere, später zu besprechende (namentlich Boden-) Verhältnisse hier und fast unvermeidlich verlangen 2c. 2c.

Da auch von einer Gewöhnung**) bei den Pflanzen, die jährlich ihre Organe neu bilden, nur in sehr beschränktem bez. übertragenem Sinne die Rede sein kann (spät austreibende Buchen in den Dickungen), so ist hiernach die sog.

*) Scheinbare — aber blos scheinbare — Ausnahmen bilden nur einige Ackerunkräuter (z. B. Erigeron canadensis, Senecio vernalis, Galinsogaea parviflora etc.) ferner die sog. Wasserpest (Elodea canadensis) und endlich einige Ungeziefer- (z. B. Wanzen, Ratten) und Jagdtier-Arten (z. B. Kaninchen, Damwild, Fasanen), deren Erhaltung bei uns jedoch lediglich von den **fortwährenden** (wenn auch unabsichtlichen) begünstigenden Einwirkungen des Menschen und seiner Kultur abhängig ist. Solche fortwährenden begünstigenden Einwirkungen sind aber aus verschiedenen Gründen bei der Forstwirtschaft schwer oder gar nicht durchführbar, und die angeführten Fälle können daher die auf sehr oberflächlicher Naturerkenntnis, Reklamen von Samenhändlern und persönlichen Liebhabereien 2c. beruhenden forstlichen Akklimatisationsbestrebungen nicht stützen.

**) Eine Gewöhnung der Pflanzen an Kälte 2c. findet auch nach Göppert und anderen Botanikern nie statt! Was man Gewöhnung bei Pflanzen nennt, ist größtenteils nur die Ausscheidung der weniger widerstandsfähigen Individuen.

## Akklimatisation*)

oder „Naturalisation" fremder Holzarten im Walde stets ein in seinem Erfolg sehr zweifelhaftes, kostspieliges und daher, irgend ins Große getrieben, gewagtes Experiment. Haben wir trotz langen Studiums doch nicht einmal die Anforderungen und die Leistungsfähigkeit unserer einheimischen Waldbäume genügend übersehen gelernt, um sie mit leidlich sicherem Erfolg an Stellen zu bringen, wo nicht schon durch vohandene ältere Exemplare der Beweis ihres dauernden Gedeihens geliefert ist. In Massen- und Volumerzeugung, sowie in mächtigen und guten Stammformen werden die Fremdlinge unter den bei uns gegebenen Vegetationsbedingungen mutmaßlich nicht die einheimischen Hölzer übertreffen (bisherige Erfahrungen mit Weymouthskiefer, Robinie, Weißerle, Lärche ꝛc. ꝛc.); Qualitäts-Holzarten aber, d. h. solche, welche wegen besonderer Eigenschaften schon bei kleinen Volumen- und Gewichtsmengen sehr hohe Werte darstellen, wie Hikory, Bleistiftholz, Weichsel, überhaupt Farb- und Textur- (Drechsler-) ꝛc. Hölzer können nicht wohl Gegenstand der großen extensiven, insbesondere der Staats-Forstwirtschaft bilden. Sind sie doch bei der bestehenden Forststrafgesetzgebung im Wald kaum zu erhalten (Taxus, Elsbeere, Arve) und daher in erforderlicher Menge, wenn überhaupt lohnend, besser durch die Privatindustrie, in geschützten Gärten ꝛc. zu erziehen.**)

Grundsatz für die Holzzucht muß also bleiben, die nutzbarsten Holzarten innerhalb des durch eigene Kraft eroberten Verbreitungsbezirks zu erhalten, weil die Eroberung großer Gebiete durch eigene Kraft die wichtigste der wirtschaftlich erwünschten Fähigkeiten einer Waldbaumart voraussetzt, die nämlich, durch Ausdauer in der Volum-Erzeugung ꝛc. ihre Konkurrenten schließlich zu besiegen. Abweichungen davon werden sich i. d. R. nur unter bestimmten Voraussetzungen, insbesondere um so mehr rechtfertigen, je unvermeidlicher sie erscheinen (anspruchslosere Nadelhölzer auf ausgeraubtem früherem Laubholzboden!) und je genauer wir die Lebensbedingungen der neu anzubauenden Art kennen (Tanne in dem Teil des natürlichen Buchengebiets, welcher nie über 22—25° R. Winterkälte gehabt hat, sofern höhere Kältegrade die Tanne noch als älteren Baum schädigen bez. töten).

Einer ausgedehnteren Einführung wirklicher Ausländer müßte daher mindestens eine Untersuchung des Verhaltens derselben in ihrer Heimat durch gründlich wissenschaftlich und vielseitig praktisch geschulte deutsche Forstleute***) vorhergehen.

---

*) Im Etat der Preußischen Staatsforstverwaltung sind während der Achtziger Jahre ca. 50000 M jährlich „zu Anbau-Versuchen mit ausländischen Holzarten" eingestellt gewesen, obgleich wohl kein als Autorität geltender Vertreter der Forstwissenschaft für ein so weit gehendes bez. Vorgehen eingetreten war. Genau 100 Jahre früher (v. Wangenheim) war schon einmal eine ähnliche Strömung eingeleitet, der aber unsere ersten Autoritäten, G. L. Hartig und W. Pfeil bald mit Erfolg entgegentraten.

**) Vgl. Forstl. Bl. 1878, S. 88. — 1880, S. 265.

***) Die inzwischen ad hoc ausgeführte Reise des Hrn. Mayr (München 1890), war ein dankenswerter Anfang dazu, genügt aber aus verschiedenen Gründen noch keineswegs.

## b) Natürliche geographische Verbreitung.

Verbindet man die äußersten Endpunkte, an welchen ein Organismus, insbesondere Waldbaum, von Natur vorkommt, auf der Karte durch Linien, so umgeben diese den

**natürlichen geographischen Verbreitungsbezirk**

(wohl zu unterscheiden von der bei manchen namhaft weiter gehenden **Kulturzone!**). Die immerhin zeitlich etwas schwankende (z. B. Nonnenfraß in Ostpreußen!) Grenzlinie desselben ist fast lediglich durch jährlich oder doch periodisch wiederkehrende direkte (z. B. starke Winterkälte, ungenügende Wärmesumme des Sommers, anhaltende Sommerdürre) oder indirekte (tierische und pflanzliche Feinde) klimatische Einwirkungen bedingt, welchen der Organismus nach seiner erblichen Anlage entweder überhaupt oder wenigstens bezüglich seiner Fortpflanzung (Eßkastanie in Nord-Deutschland, Eiche in Mittel-Rußland) nicht mehr widerstehen kann.

Innerhalb — jedoch nicht gerade in der Mitte, sondern mehr nach dem polaren Rande des geographischen Verbreitungsbezirks hin liegt, wie für jeden Organismus, so auch für jeden Waldbaum ein im allgemeinen west-östlich 4- bis 12mal so langes, als nord-südlich breites Gebiet, innerhalb dessen er im annähernd meeresgleichen Gebiet*) ziemlich überall, wenigstens einzeln, dort auftritt, wo im übrigen seine Existenzbedingungen vereinigt, seine Feinde und Konkurrenten aber genügend ohnmächtig sind.

In äquatorialer Richtung von diesem Gebiet finden sich dann je nach Lage und Höhe der dort vorkommenden Gebirge die meisten Holzarten noch wohl in anfangs niedrigen, weiterhin immer höher ansteigenden, denen des Hauptbezirks ähnliche klimatische Verhältnisse bietenden Berggürteln wieder.

(Die Not-Hypothese**) der meisten Pflanzengeographen, daß diese mehr äquatorial belegenen, vom Hauptbezirk oft weit abliegenden Verbreitungsparzellen auf besondere „Schöpfungscentren" oder auf früheren, wenn auch vorhistorischen Zusammenhang mit dem Hauptbezirk und klimatische Änderungen (Eiszeit 2c.) zurückzuführen seien, ist entschieden zurückzuweisen, da die jährliche weite Verbreitung von lebensfähigen Keimen und der Kampf ums Dasein eine viel näher liegende Erklärung in dem Zusammenwirken täglich zu beobachtender Vorkommnisse bieten.)

Eine Vorstehendes erläuternde schematische Zeichnung, die etwaige Verbreitung der Buche in Deutschland und Italien darstellend, ist auf **Tafel 1** gegeben. —

Innerhalb eines bestimmt begrenzten Gebietes, z. B. Deutschlands, unterscheidet man zweckmäßig die

---

*) Ohne also höher in die Gebirge aufzusteigen.

**) Seit Lyell und Darwin gilt in der Naturforschung der Grundsatz: Die Aufstellung bez. Festhaltung unbewiesener Hypothesen als unzulässig zu betrachten, solange bez. sobald diejenigen Erscheinungen, welche in der Gegenwart beobachtet werden, in ihrer Häufung vollkommen genügen, um eine vorliegende Wirkung zu erklären.

horizontale und die vertikale Verbreitung der Organismen insbesondere Holzarten.

Unter den wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten sind es nur wenige, deren

**horizontale**

Verbreitungsgrenze als polare oder äquatoriale (letztere wenigstens soweit das annähernd meeresgleiche Terrain in Frage kommt) Deutschland schneidet.

Ihre polare Grenze erreichen (vergl. die bez. Darstellung auf **Tafel 2**):

a) Die **Tanne**. Sie findet ihre natürliche Nordgrenze in den Vogesen, dem Schwarzwald, Thüringer Wald, den nördlichen Abdachungen der Lausitzer Gebirge und der Ebene von Oberschlesien (Linie Oppeln-Czenstochau).

b) Die **Zerreiche**, welche in das eigentliche — politische — Deutschland nicht mehr hineinragt und ihre Nordgrenze etwa bei Wien findet.

c) Die **Schwarzkiefer**, fast wie die vorige.

d) Die **Eßkastanie**, welche aus den untersten Alpenlagen nordwärts in das Rheinthal hinein bis etwa nach Diedenhofen, Kaiserslautern, Heidelberg einzeln im Baumwalde, häufiger und selbst örtlich herrschend in Ausschlagwäldern vorkommt; welches Vorkommen jedoch wohl durchweg auf unmittelbare Mitwirkung des Menschen, wenigstens in der Vorzeit, zurückzuführen ist (uralte Kulturpflanze).

e) Die **Buche**, welche nur in dem nordöstlich von der Linie Königsberg—Warschau belegenen Teile Ostpreußens ganz fehlt (in der Südspitze Schwedens noch vorkommend). —

Ihre äquatoriale (i. d. R. Südwest-) Grenze im meeresgleichen Terrain erreichen in Deutschland:

a) Die **Fichte**, etwa in der Linie Elbing—Oppeln, da südwestlich davon sich zur Zeit*) in der Ebene keine ihrem Ursprung nach sicher natürlich entstandene Fichtenbestände mehr finden und nur die höheren mittel- und süddeutschen Gebirge (Harz, Thüringer Wald, Sudeten, Schwarzwald, Bayrisches Gebirge 2c.), nicht aber u. a. das rheinisch-westfälische Schiefergebirge, das Weser-, Hessische und Egge-Gebirge sowie die Vogesen, in entsprechender Höhenlage wieder ihre Fichtengürtel haben.

b) Die **Kiefer**, welche ihre natürliche südwestliche Grenze in der Ebene etwa mit dem Flußgebiet der Elbe findet. Ob die älteren Kiefern des nordwestdeutschen Haidegebiets natürlich entstanden sind, ist nach dem jetzigen Charakter der fraglichen Wälder meistens zweifelhaft, da sie fast sämtlich noch die Spuren einer früheren Laubholzbestockung zeigen oder nachweislich durch Kultur erzogen sind. Die älteren und neueren Moorfunde belegen aber, daß Kiefer sowohl wie Fichte in der vorhistorischen Zeit im ganzen Nordsee-Litorale mit Einschluß der cimbrischen Halbinsel vertreten gewesen sind. Die der Main- und Rheinebene (Frankfurt a. M. — Darmstadt — Karlsruhe) sind nachweislich innerhalb der letzten Jahrhunderte zuerst durch Kultur

**) Betreffs der Moorfunde vgl. das sub b, bei der Kiefer, Gesagte.

erzeugt, wenn auch teilweise in der jetzigen Generation durch natürliche Verjüngung aus jenen ersten Anlagen entstanden. In süddeutschen Gebirgslagen, resp. Hochebenen (Schwarzwald, Alpen) kommt die Kiefer aber sporadisch wieder natürlich vor, zuweilen in zweifelhaften Mittelformen*) (P. uncinata ꝛc.) zum Krummholz übergehend. —

Sämtliche **übrigen** deutschen Holzarten gehen nach allen Richtungen auch in der Ebene über Deutschland hinaus. Die

**vertikale**

geographische Verbreitung der wichtigeren Holzarten innerhalb Deutschlands und der Schweiz ergiebt sich etwa aus der, die oberen Grenzen derselben für unsere Gebirge darstellenden schematischen **Tafel 3.**

Erläuterungen zu Tafel 3:

1. Die oberen Grenzlinien bezeichnen nur den etwaigen Durchschnitt! Exposition, Gunst und Ungunst des Bodens bedingen örtliche Abweichungen um 1—200 m nach oben und unten.

2. Die unteren Grenzen sind etwa in folgender Weise zu ziehen:
die untere des Knieholzes zusammenfallend mit der oberen der Fichte,
die untere der Fichte etwa $^1/_3$ unter der oberen der Buche,
die untere der Buche erst am Südabhange der Alpen,
(so daß innerhalb Deutschlands nur eine untere Grenze des natürlich reinen oder fast reinen Buchenwaldes zu ziehen ist, die dann etwa mit der oberen Schälwaldgrenze zusammenfällt).

3. Betreffs der auf dem Täfelchen nicht bezeichneten waldbildenden Holzarten gilt folgendes:

a) Die **Kiefer** fehlt von Natur im deutschen Mittelgebirge — auch Harz und Thüringer Wald — vollständig; ihrer südlicheren Verbreitungsparzellen wurde oben gedacht.

b) Die **Tanne,** ursprünglich in allen deutschen Gebirgen, welche eine Fichtenregion haben, mit alleiniger — aber vollständiger — Ausnahme des Harzes, überaus verbreitet und vielfach herrschend in der oberen Hälfte der Buchen- und unteren der Fichtenregion; in diesem Jahrhundert durch Kahlschlag und Schnellverjüngung, abgesehen von Vogesen, Schwarzwald, Bayerischen Gebirgen, fast — also bis auf wenige alte Bestandsreste und in den Fichtenkulturen mitaufgewachsene Vorwuchshorste aus dem früheren Bestande — völlig ausgerottet.

c) Die **Arve** und **Lärche** sind von Natur nur in der Knieholz- und oberen Fichten-Region der Alpen und Karpathen besonders auf Kalk sporadisch vertreten; erstere jetzt bis auf ganz unbedeutende Flächen mit reinen oder Mischbeständen meistens ausgerottet.

d) Die **Erle,** und zwar zunächst die Schwarzerle kommt in ausgedehnteren, besonders Baumholz-Beständen fast nur in den nassen Einsenkungen der norddeutschen Ebene vor; übrigens in der Regel nur

*) Ob dieselben, wie viele ohne weiteres annehmen, „Bastarde" sind, ist sehr zweifelhaft. Es dürfte sich vielmehr um eine noch nicht beendete Artenspaltung im Sinne der Darwin'schen Lehre handeln.

strauchartige — als Schlagholz — Begleiterin der Flüsse und Bäche und zerstreut in den nassen Schlenken im Bergland. Die Weißerle — eigentlich nur ein Großstrauch — lediglich eingeführt aus dem Norden und den Alpen. Die Grünerle nur Alpen-Kleinstrauch und bis über das Krummholz gehend.

e) Die **Birke** und **Aspe** in den deutschen Waldungen von vertikaler Erhebung weniger abhängig; ihr Vorkommen fast lediglich bedingt durch Waldbehandlung und Boden. Beide erreichen eine größere Vollkommenheit und Ausdauer als Baum erst in Rußland, deuten aber in Ostpreußen und selbst in Oberschlesien dieses schon an.

f) Die **Hainbuche** tritt als natürlich herrschende Baumart erst jenseits der Grenze der Rotbuche in Ostpreußen auf und ersetzt dort auf den besten Waldböden die letztere beinahe vollständig; im übrigen Deutschland ist ihr Vorkommen im Baumwald nur ein sporadisches, weil sie dort — abgesehen von der Aue und falsch behandelten Frostlagen — mit der Buche i. d. R. nicht konkurrieren konnte; jedoch im Ausschlagwald wegen ihrer zähen Ausschlagfähigkeit besonders bei langen Unterholzumtrieben und jenseits der Kältegrenze des Schälwaldes hier und dort herrschend geworden; in unseren Gebirgen bis zur Hälfte der Buchenregion mitgehend.

Alle **übrigen** mit der oberen Grenze der „gemischten Baumhölzer" abschließend, nur Bergahorn, Mehlbeer- und Vogelbeer-Baum bis in die Fichtenregion mitgehend; Elzbeer-Baum lediglich von Kalk abhängig; Spitzahorn, Esche und Rüster (Rotrüster) Bestand bildend — oder doch auf größeren Flächen nach namhaften Prozenten zur Bestandsbildung beitragend, — fast nur in den Auwäldern der Ströme und auf sonstigen besonders bevorzugten Standorten (Kalk- und vulkanische Böden der Mittelgebirge, „Lehmbrücher").

---

Alle Holzarten kommen in der **Nähe** ihrer geographischen Verbreitungsgrenzen, soweit diese nicht zugleich die klimatische Grenze für den Wald überhaupt bilden, selten oder nie mehr von Natur in reinen Beständen vor, da die für jede Art besonders ungünstigen Einwirkungen allmählich und aussetzend beginnen und zunächst — wegen der individuellen Verschiedenheiten — noch nicht alle Individuen derselben Art töten oder so erheblich schädigen, daß sie in dem ständigen Kampf mit den Individuen anderer Art unbedingt unterliegen müssen.

Nach der **Kältegrenze** hin geht die Wachstumsgeschwindigkeit, sowie die Zeitigkeit und Häufigkeit der Samenerzeugung allmählich zurück; dagegen nimmt bis ziemlich nahe an dieselbe die Ausdauer und Riesenhaftigkeit, welche der Einzelstamm im hohen Alter erreichen kann und i. d. R. erreicht, von der Mitte des Bezirks aus noch zu (kolossale Birken, Aspen, Kiefern in Rußland!). Erst, wo die klimatischen Unbilden anfangen fast jährlich störend einzuwirken, entstehen Krüppel.

Nach der **Wärmegrenze** hin nimmt mit der früheren und häufigeren Samenerzeugung zunächst die Lebensdauer und Vollkommenheit der Einzelstämme (z. B. Fichten an Südhängen!), dann wegen der immer häufigeren und heftigeren Einwirkungen feindlicher Organismen auch die

Häufigkeit des Vorkommens allmählich ab. Als feindliche Organismen kommen hierbei besonders die den wärmeren Klimaten angehörigen, und somit eine größere Wärmesumme durch ihre Jahres-Vegetation vollständiger ausnutzenden Konkurrenten wie die im wärmeren Klima viel vermehrungsfähigeren (kaltblütigen!) mehr oder minder monophagischen Epizoen*) aus der Klasse der Insekten, nicht aber**) in nennenswertem Maße Schmarotzerpflanzen, insbesondere Pilze in Betracht.

Um die **Mitte** ihres klimatischen Verbreitungsbezirks herum tritt mithin jede Holzart am häufigsten und herrschendsten auf.

### c) Natürliche lokale Verbreitung.

Innerhalb des horizontalen und vertikalen Verbreitungsgebiets ist das natürliche Vorkommen und bedingungsweise das Herrschen der einzelnen Holzarten zunächst abhängig von der Möglichkeit der Ernährung (anspruchsvollere, m. a. W. aschenreichere Holzarten auf den geringsten Böden überhaupt unmöglich — ebenso stark und ständig verdunstende, wie Eschen, Erlen, die meisten Weiden, auf zeitweise trockenen); weiterhin aber von dem durch die Einwirkung anderer Organismen, vor allem des Menschen, mehr oder minder beeinflußten Konkurrenzkampfe der Holzarten unter einander.

Von den allein herrschenden Waldbäumen Deutschlands konnten sich, nachdem die waldvernichtenden, herdeweise lebenden, horntragenden wilden Wiederkäuer ausgerottet waren, und bevor der Mensch durch seine Waldausnutzung resp. spätere Forstwirtschaft absichtlich oder unabsichtlich für oder gegen einzelne Holzarten Partei ergriff, lichtbelaubte, kleinsamige und kurzlebige und (durch Sturm, Insekten ꝛc.) besonders gefährdete (z. B. Fichte) Arten nur auf solchen Flächen die Alleinherrschaft erobern **und** dauernd erhalten, auf welchen sie — wegen anderer Eigenschaften, z. B. Genügsamkeit — die einzigen standörtlich möglichen waren:

Auf armen Sandböden die Kiefer, auf sehr tiefen und nassen Sumpfböden die Erle***), in den obersten Gebirgslagen die Fichte!

Auf den ärmsten Sandböden vermag also nur die Kiefer, in gewissen (tieferen) Sümpfen nur die Erle noch Waldbestände zu bilden — beide finden hier keine Konkurrenten mehr. In den oberen Gebirgslagen sind neben der Fichte, wegen etwa gleich geringer Ansprüche an Sommerwärme, allerdings auch Lärche, Bergkiefer und Arve noch fähig Waldbestände zu bilden. Die Fichte ist aber ersterer durch dunkleren Baumschlag, letzteren beiden außerdem noch durch größere Energie und Ausdauer des Höhenwuchses überlegen; so daß

*) Man denke nur an die Wirkung des 1855er und 1890er Nonnenfraßes betreffs Zurückdrängung der Fichte von ihren Wärmegrenzen.

**) Soweit unsere bisherigen sicher begründeten Kenntnisse von den nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung weit überschätzten Schmarotzerpilzen reichen.

***) Von den Zwerg-Kiefern und -Birken der Fenndecken sei hier zunächst abgesehen.

die genannten Holzarten ihr dort nur ausnahmsweise — wo sie selbst sehr ungünstig situiert war, besonders auf Kalk, an Geröllhalden ꝛc. — das Terrain dauernd entzogen haben. Im eigentlichen Deutschland insbesondere ist die Fichte durchweg der allein herrschende Baum des obersten Waldgürtels geblieben.

Alle Standorte dagegen, welche zugleich anspruchsvolleren, aber länger lebenden, dunkler belaubten und größere Samentragenden Baumarten (Buche, Tanne, bez. auch Linde und Hainbuche) zusagen, mußten oder müssen schließlich solchen anheimfallen, weil diese — in ihren Keimen durch die natürlichen Motoren gelegentlich immer wieder verschleppt und verbreitet — unter der lichteren Beschirmung der oben Bezeichneten sich immer wieder ersetzen und, einmal vorhanden, mit größerer Zähigkeit als die eigenen Nachkommen jener eine Zeit lang fortvegetieren; so daß, wenn jene endlich absterben, die Herrschaft ihrer Art auf der betreffenden Stelle auch zu Ende ist.

Tanne und Buche sind mithin die endlichen natürlichen und dauernden Beherrscher einer durch namhafte Eingriffe des Menschen ꝛc. nicht gestörten Vegetation auf allen ihnen und zugleich einer größeren oder kleineren Zahl der sonstigen Holzarten zusagenden Standorten Deutschlands*).

Hainbuche und Linde sind ihre Vertreter auf gewissen kleineren Gebietsteilen, welche jenen klimatisch (Ostpreußen!) oder tellurisch (z. B. Überschwemmungsgebiet!) nicht mehr zusagen.

Alle Übergangsstandorte sind durch natürliche Mischungen der betreffenden Holzarten gekennzeichnet, welche sich überall dort finden, wo entweder nur z. B. oder auch dauernd der Kampf zwischen den konkurrierenden Arten (noch) nicht zum endgültigen Austrag gelangte — was in jedem Einzelfalle die verschiedensten Gründe haben kann.

(So ist z. B. an der unteren Fichtengrenze der Gebirge Fichte mit Tanne oder Buche, auf den besseren Sandböden der Ebene Kiefer mit Buche oder Hainbuche oder Eiche oder Tanne**), auf den feuchteren Sandböden der oberschlesischen und ostpreußischen Ebene Kiefer mit Fichte, an den Rändern und trockeneren Stellen der Brücher Erle mit den Holzarten der nächsten Umgebung gemischt.)

Birke, Aspe und Salweide, sowie fast alle Straucharten, konnten bei uns nur zeitweise — nämlich nach Waldzerstörungen (resp. bei der chronischen, also in kurzen Fristen wiederkehrenden, systematischen Waldzer-

*) Wo diese beiden im übrigen annähernd gleich günstige Vegetationsbedingungen finden, wie z. B. in den unteren Lagen des Schwarzwaldes und der Vogesen, entscheidet sich im Innern des geschützten Waldes der Kampf zwischen ihnen spontan i. d. R. mehr und mehr zu gunsten der Buche (so daß also der Mensch zur Erhaltung der wertvollen Tanne eingreifen muß), weil der schwächere Tannen-Keimling in einer stärkeren Laubschicht sich nicht zu entwickeln vermag; während in exponierten Lagen, an Rändern, bei Streunutzung ꝛc., die Buche i. d. R. mehr und mehr von ihrem Gebiet an die Tanne verliert, welche bei größerer Genügsamkeit dort leichter ankeimt.

**) Letzteres z. B. in Oberschlesien nicht selten.

störung, wie sie der Ausschlagwald erleidet) — auf größeren Flächen die Herrschaft erlangen, mußten sie aber stets nach 1—2 Generationen ruhiger Waldentwickelung wieder verlieren. (Gleiches gilt für die Kiefer, wo sie sich auf besseren Standorten findet.) Die erstgenannten drei haben also in Deutschland durchweg (die Kiefer wenigstens bedingungsweise, auf den kräftigen Böden) nur die Bedeutung von Quartiermachern des Waldes, weil ihr Standort hier stets auch anspruchsvolleren, aber zugleich im Konkurrenzkampf mächtigeren Holzarten zusagt. Die gleiche Aufgabe erfüllen da, wo Wiederkäuer das Terrain ständig rasieren, langsam aber sicher die dornigen, ungenießbaren oder gar giftigen Hochgewächse, bei uns besonders Schwarz- und Weißdorn, Wachholder 2c., in Italien Pistazien 2c., in deren Schutz sich dann die mächtigeren Bäume ansamen und entwickeln.

Von allen übrigen Baumarten (Eiche, Esche, Ahorn, Rüster, Pyrus-, Sorbus- und Prunus-Arten) hat wahrscheinlich keine je ohne unmittelbares Eingreifen des Menschen größere Flächen **allein** und **dauernd** beherrscht, wenn sie auch vormals reichlich zur Zusammensetzung der Misch-Wälder derjenigen Flächen beitrugen, welche jetzt, und zwar meist bereits seit Jahrhunderten, den intensiveren Bodenwirtschaftsformen (Wiese, Fettweide, Acker, Weinberg, Garten) überantwortet sind. Von der deutschen Baumwaldfläche nehmen sie nur noch verschwindende Teile ein — wenige Prozente resp. Promille! ein!

### d) Thatsächliche Verbreitung.

Die in Vorstehendem erklärte natürliche Verteilung der Holzarten auf der verbliebenen Waldfläche hat nun, vorzugsweise durch die Einwirkung der menschlichen Waldausnutzung, resp. Forstwirtschaft, innerhalb der letzten Jahrhunderte namhafte Veränderungen erlitten; und zwar

einmal unabsichtlich, aus (wirklicher, aber oft genug selbst verschuldeter oder auch aus nur eingebildeter) Not, sofern die in verschiedenster Weise — durch Raubwirtschaft oder Unverstand — herbeigeführte Verschlechterung der Standortsverhältnisse vielfach, wenigstens vorläufig, die natürliche und selbst die künstlich unterstützte Nachzucht der bislang herrschenden, aber anspruchsvolleren oder schirmbedürftigen Holzarten unthunlich*) oder doch unvorteilhaft erscheinen ließ;

dann absichtlich, sofern man hier und dort glaubte, durch Einführung von natürlich nicht vorhandenen Holzarten höhere Erträge zu erzielen (teils, besonders im Kleinen, hier und da mit — i. d. R. aber bei scharfer Zinsrechnung, zumal wenn ins Große getrieben, ohne wirtschaftlichen Erfolg).

Diese Ursachen haben in großer Ausdehnung die ganze Waldphysiognomie verändert.

---

*) Wenn der Kahlhieb, die zu starke Lichtung einmal erfolgt ist, kann die selbst für die künstliche Nachzucht mancher Holzarten erforderliche Beschirmung 2c. nicht wieder beschafft werden.

Buche und Eiche insbesondere haben auf bedeutenden, für manche Reviere bereits überwiegenden Flächenquoten im norddeutschen Flachland der Kiefer, im mitteldeutschen Hügelland auf noch größeren der Fichte das Feld geräumt. Die Tanne ist im Thüringer Walde, schlesischen und sächsischen Gebirge, abgesehen von kleinen Bestandsresten, der Fichte gewichen. An den wärmeren Einhängen der südwestdeutschen Gebirge endlich ist fast durchweg der frühere gemischte Buchen- und Eichen-Hochwald wesentlich infolge einer weit gegangenen Kürzung des Umtriebs — nur hier und da durch direkte Kultur — in fast reinen Eichen-Ausschlagwald (Lohhecke) übergegangen.

Zur Beschränkung des Gebiets der Buche hat neuerdings auch noch die von dem meist geringen Durchschnitts-Geldwert des schwächeren*) Buchenholzes ausgehende Mißachtung dieser Holzart wesentlich beigetragen; sofern der Buchenwald, auch wenn und wo dieses sonst nicht nötig gewesen wäre, bewußtermaßen und absichtlich schon in dem geringen Alter von 80 bis 120 Jahren durch Kahlschläge abgenutzt und durch Nadelholzpflanzungen ersetzt wurde.

Auch die im nordwestlichen Deutschland jetzt große Flächen einnehmenden Haidegebiete haben nachweislich, bevor der Mensch anfing sie in der mannigfachsten Weise, besonders durch rücksichtslose Holzernte mit folgender Schafweide, Plaggennutzung und Bränden auszurauben, einen Waldwuchs gehabt. Die letzten Generationen desselben bestanden nach den Resten und historischen Nachrichten vorzugsweise aus Buchen, welche die früheren Birken-, Aspen-, Kieferngenerationen unter Vermittelung einer Anfangs zu-, im Buchenwalde wieder abnehmenden Eicheneinmischung verdrängt hatten. Die sich selbst überlassene, völlig geschonte Haide würde, wie jede andere sich selbst überlassene Fläche, im Laufe von 2—4 Jahrhunderten wieder eine der vorstehend angedeuteten ähnliche Waldentwickelung durchmachen. Dieses beweist jede dort gegen „Schnucken" eingehegte Fläche, was den Beginn der Bewaldung betrifft; betreffs deren weiterer Entwickelung folgt es notwendig daraus, daß jeder Standort, sich selbst überlassen, im Laufe der Zeit leistungsfähiger für die Pflanzen-Ernährung wird. Denn einmal werden durch die in der Natur wirksamen Motoren beständig jeder ärmeren Fläche geringe Quoten von den auf benachbarten kräftigeren Böden durch die Organismen reichlicher aufgenommenen Pflanzennährstoffen zugeführt; dann aber speichert jeder sich selbst überlassene Wald in seiner Bodenoberfläche die jährlichen Verwitterungserzeugnisse des ganzen von den Wurzeln durchzogenen Erdraums auf, gestattet also allmählich immer anspruchsvolleren **und** durch größere Volumzunahme, dunkleren Baumschlag ꝛc. mächtigeren Gewächsen zu gedeihen.

### e) Waldgebiete Deutschlands.

Nach dem durch das Zusammenwirken der sub a—d erörterten Ursachen herausgebildeten gegenwärtigen Hauptbestande der auf größeren

*) Gesundes Buchen-Starkholz erreicht heute ziemlich überall wenigstens beinahe die Preise des Nadelholzes.

Flächen herrschenden Holzarten lassen sich für Deutschland in seiner derzeitigen politischen Begrenzung folgende Waldgebiete unterscheiden und kurz charakterisieren:

### 1. Das nordostdeutsche Kieferngebiet.

Dasselbe umfaßt die gesamten nördlich von den böhmischen Randgebirgen, nordöstlich vom Thüringerwald und Harz und östlich einer etwaigen Linie Braunschweig-Lübeck belegenen, in der Hauptsache ebenen Teile von Preußen, Sachsen, Anhalt und Mecklenburg.

Es ist gekennzeichnet durch weitaus überwiegendes Vorherrschen der Kiefer im alten Waldbestande, welches nur auf verhältnismäßig kleinen Flächen beschränkt oder ausgeschlossen wird von

a) der Erle in den nassen Einsenkungen;
b) der Birke auf manchen früher kahl gehauenen Waldflächen nicht zu armen Bodens;
c) der Buche und Eiche auf den zwar überall noch in kleinerem Umfange vorhandenen, aber fast nur in Mecklenburg, Neuvorpommern und der Uckermark nach etwas größerer Ausdehnung*) als Wald erhaltenen Oasen kräftigen — an sich i. d. R. ackerkulturfähigen — Bodens westlich der Weichsel;
d) der Fichte und Hainbuche nebst Birke, Esche und Linde auf den feuchteren und kräftigeren Waldböden Litthauens; endlich
e) der Fichte und — soweit bisher noch kein Kahlhieb erfolgt ist, in kleinen Altholzresten auch der Tanne — auf den feuchteren und kräftigeren Waldböden Oberschlesiens.

### 2. Das nordwestdeutsche Heidegebiet.

Dasselbe umfaßt den gesamten, westlich der Linie Braunschweig-Lübeck und nördlich der bis zur holländischen Grenze fortgeführten etwaigen Linie Braunschweig-Minden-Osnabrück-Rheine belegenen Teil von Deutschland.

Es ist charakterisiert durch derzeitiges Vorherrschen der durch Schafweide und Plaggenhieb genutzten Heidevegetation auf den früher bewaldeten und in den übrigen Teilen von Deutschland vorwiegend noch mit Baumarten bestandenen geringeren Böden.

Die in diesem Gebiet vorhandenen älteren, verschont gebliebenen Waldstücke bestehen vorherrschend aus Buchen und (weniger) Eichen, die neueren Waldanlagen fast allein aus Kiefern.

### 3. Das niederrheinisch-westfälische Eichengebiet

in etwaiger Umgrenzung der jetzigen Regierungsbezirke Münster, Düsseldorf und Köln, nebst einem Teile des Regierungsbezirks Aachen, nach Norden und Osten einzelne Ausläufer auf den noch bewaldet gebliebenen guten Bodenpartieen bis nach Oldenburg und Braunschweig in das Heidegebiet vorschiebend. Dasselbe ist charakterisiert durch das Vorherrschen der Eiche in den verstreut umherliegenden, meist kleinen Waldparzellen auf i. d. R. kräftigerem Boden.

*) Also doch wenigstens einigen Quadratmeilen.

### 4. Das westdeutsche Buchengebiet.

Dasselbe umfaßt etwa den Rest von Rheinland-Westfalen, das Großherzogtum Hessen, die Provinz Hessen-Nassau, den Spessart nebst Umgebung und die südlich von der Stadt Hannover und westlich vom Harz belegenen Teile der Provinz Hannover, sowie die Lippe'schen Fürstentümer.

Es ist charakterisiert durch das für den weit überwiegenden Teil der Waldfläche geltende Allein- oder Vorherrschen der Buche, welches fast nur unterbrochen wird

a) durch den in den Thaleinhängen des Rheins und seiner Nebenflüsse, im Siegenschen und im Odenwald jetzt vorherrschenden, durch schnell wiederholte Abtriebe gemischter Laubwälder herausgebildeten — meistens intermittierend (nach jedem Abtriebe) auch zum Cerealienbau benutzten — Eichenniederwald;

b) durch große Flächen jüngerer, vorwiegend erst etwa seit 1830 durch Anbau entstandener Fichten-Bestände, welche besonders die westlichen und südlichen Abhänge, sowie die Hochlagen bedecken und z. B. im ganzen Gebiet bereits mehr als ein Drittel der Fläche des alten Buchenwaldes einnehmen dürften;

c) durch ziemlich ausgedehnte, schon seit Jahrhunderten mit Kiefern angebaute (frühere Laubwald-)Flächen im Hessischen Bergland und der Rhein-Main-Ebene;

d) durch — dem Ganzen gegenüber unbedeutende, meist unter direkter Einwirkung der Forstwirtschaft erzeugte oder doch erhaltene Eichenbaumholzflächen (Saarbrücken, Frankfurter Stadtwald, hessisch-hannöversche Pflanzwälder).

### 5. Das mitteldeutsche Fichtengebiet.

Dasselbe umfaßt den preußischen und sächsischen Teil der böhmischen Randgebirge, den Thüringerwald und den Harz.

In demselben nimmt z. B. die Fichte mindestens neun Zehntel der gesamten Waldfläche ein, während in das letzte Zehntel (untere Berglagen) sich Buche und (abgesehen vom Harz) Tanne fast allein teilen, so daß für sonstige Holzarten nur ein ganz kleiner Rest zu rechnen ist.

### 6. Das süddeutsche Tannen- und Fichtengebiet.

Dasselbe umfaßt den gesamten, noch übrig bleibenden rechtsrheinischen Teil von Süddeutschland.

Sein Waldcharakter ist ein Vorherrschen der Tanne in den tieferen, der Fichte in den höher ansteigenden, hier fast allein dem Walde verbliebenen Berglagen, so daß diese beiden Baumarten je etwa 40 % der gesamten Waldfläche beherrschen dürften.

Unterbrochen wird diese Herrschaft fast nur

a) durch ziemlich ausgedehnte, zum Teil (vgl. oben) auch hier intermittierend der Landwirtschaft dienende Eichen- 2c. Niederwaldflächen, vorzugsweise in Baden und Württemberg;

b) durch die besonders auf sandigen Bodenflächen des mittleren Rheinthales (bis in Hessen hinein, vgl. oben) und der bayerischen Hochebene,

sowie hier und dort in Württemberg bereits seit mehren Jahrhunderten eingeführte bez. in den S. 54 (oben) bezeichneten Örtlichkeiten als heimisch zu betrachtende Kiefer;

c) durch kleinere, inselartige Partieen von Buchen- und sonstigem Laubwald, besonders in der Ebene und den tieferen Berglagen (Schwäbische Alb u. s. w.);

d) durch kleine „Legforchen-Gründe" auf den Hochplateaus.

### 7. Das pfälzische Buchen- und Kiefergebiet,

umfassend die bayrische Rheinpfalz und charakterisiert durch eine seit 1—2 Jahrhunderten fast oder ganz vollständig durchgeführte Einbürgerung der Kiefer durch Menschenhand an Stelle des früheren, nur hier und dort inselartig noch erhaltenen Buchen- und Eichenwaldes auf einem schon an sich (nach seinem Grundgestein) meistens armen und durch ausgedehnte uralte Streuentnahme vielfach noch weiter entkräfteten Waldboden.

### 8. Das reichsländische Tannen- und Buchengebiet,

umfassend den jetzt wieder deutschen Teil der Vogesen und charakterisiert durch ein für mindestens 90 pCt. der Gesamtfläche geltendes Vorherrschen der Tanne (höhere Lagen) und Buche (tiefere Lagen und nördliche Vogesen, hier an das pfälzische Buchengebiet sich anschließend), welchen sich i. d. R. nur am unteren Waldrande Eichen- und Kastanienniederwälder und in der Rheinebene einzelne Kiefern- und Eichen-Baumwaldflächen (Hagenau, Mühlhausen) anschließen.

### 9. Das Aue-Laubwaldgebiet,

welches, alle bisher unterschiedenen Gebiete durchschneidend, völlig unabhängig von der geographischen Lage das Überschwemmungsterrain der Weichsel, Oder, Elbe, Weser, Donau wie des Rheins und ihrer Nebenflüsse umfaßt, soweit dasselbe überhaupt bewaldet geblieben ist.

Alle diese „Auewaldungen" haben einen wesentlich gleichartigen, durch bunteste Holzartenmischung, in welcher Eiche, Rotrüster, Esche, Weiden und Straucharten vorherrschen und nur Rotbuche, Birke und Nadelhölzer ganz fehlen, ausgedrückten Charakter und sind in dieser, überall gleichartigen Mannigfaltigkeit des Laubholzbestandes wesentlich mit*) durch die fast durchweg in demselben thatsächlich fortgeführte, jedoch nur scheinbar wirtschaftlich vorteilhafte sogenannte „Mittelwaldbetriebsform" erhalten.

Mit dem Verlassen dieser Betriebsform zu gunsten des Hochwaldes würden aus dem Auewald bald alle Straucharten auf sehr bescheidene Flächenquoten zurückgedrängt, unter den Baumarten aber gleichwohl noch mannigfaltige Mischungen geblieben sein, weil, wie früher ausgeführt, die mächtigsten, unduldsamsten Waldbäume, Buche und Tanne, wegen ihrer Unfähigkeit Überschwemmungen [zu

*) Eine etwas größere Mannigfaltigkeit der Holzartenmischung, als sie i. d. R. der Hochwald bietet, erzeugt und erhält naturgemäß der Mittel- und Niederwald auch außer der Aue auf allen den günstigeren Waldstandorten, welche diese Betriebsformen überhaupt nur gestatten, m. a. W., auf welchen der Wald durch die von denselben bedingten häufigen Verstümmelungen, Freistellungen 2c. der Bäume nicht handgreiflich zu Grunde geht.

ertragen*) hier nicht mit in den Kampf eintreten konnten, und die anderen beiden stärker schattenden Holzarten, Hainbuche und Linde, nach sonstigen Richtungen hin doch nicht alle die Fähigkeiten besitzen, welche jenen dort meistens den Sieg über alle anderen sicherten, wo sie neben diesen überhaupt nur gedeihen können.

---

Hiernach sind als Charakterbäume, welche der Waldlandschaft wie der Forstwirtschaft im allgemeinen gegenwärtig den Stempel aufdrücken, zu bezeichnen:

1. die Eiche für das kleine niederrheinisch-westfälische Gebiet;
2. die Buche für das übrige nordwestliche Deutschland von Pommern ab bis zum Odenwald;
3. die Tanne für Süddeutschland;
4. die Fichte für das höhere mittel- und süddeutsche Bergland;
5. die Kiefer für die ganze nordostdeutsche Ebene, während
6. die bunte Laubholzmischung, jedoch i. d. R. ohne Buche und Birke, überall den noch jetzt oder wenigstens früher öfter überschwemmten Auewald auszeichnet.

## 4. Bedeutung.

Die Bedeutung, wie aller übrigen Organismen, so auch der Holzarten für die menschliche Gesellschaft resp. Wirtschaft steigt und fällt wie das Produkt aus ihrer (in etwaigen Zahlenwerten ausgedrückten) **Häufigkeit und Nutzbarkeit** für nötige, mannigfache und dem Großverbrauch unterliegende Verwendungszwecke. Denkt man sich z. B. die Häufigkeit des Vorkommens innerhalb Deutschlands und ebenso die Nutzbarkeit in je 10 Klassen zerlegt, so werden Holzarten, welche sowohl nach der einen wie nach der anderen Richtung in die geringste, mit 1 bezeichnete Klasse fallen, wie etwa die Linde und der größte Teil unserer Straucharten (Schneeball, Heckenkirsche, Hartriegel 2c. 2c.), mit $1 \times 1$ eine äußerst geringe Bedeutungsziffer erhalten. Eine Holzart, die wie die Eiche in die höchste Nutzbarkeitsklasse 10 fiele, würde, wegen ihrer relativen Seltenheit auf der Gesamtheit der deutschen Waldfläche höchstens etwa in die Häufigkeitsklasse 2 fallend, eine Bedeutungsziffer von etwa 20 erhalten. Die Fichte würde weit höher, vielleicht auf 50–60 sich berechnen; die Kiefer dagegen, eine der häufigsten und zugleich nutzbarsten, mit $10 \times 10$ die höchste Bedeutungsziffer erreichen.

Eine eingehendere Besprechung der **Nutzbarkeit** gehört als solcher nun offenbar nicht in die Lehre von der Holzzucht, vielmehr in die von der Forstbenutzung. Hier sei jedoch im allgemeinen bemerkt, daß die Nutzbarkeit für eine **längere Dauer** resp. Zukunft sehr schwer oder eigentlich — richtiger — **gar nicht** sicher zu **beurteilen** ist. **Eine** Erfindung der Technik kann das bislang giltige Verhältnis der Holzarten gegen einander völlig verändern, ja geradezu umdrehen; und die Erfahrungen des letzten Jahrhunderts, wie die außerordentlichen Fortschritte der Naturwissenschaften und ihrer technischen Anwendung in der Neuzeit machen es geradezu unwahrscheinlich, daß das, was betreffs der Verwendung der

*) Die auch für alle sonstigen einheimischen Nadelhölzer gilt.

Holzarten heute gilt, sich noch über Dezennien oder gar eine gewöhnliche Umtriebsdauer hinaus erhalten wird.

Deshalb kann und darf für unsere Entschließungen bei der Holzzucht der von der zeitigen Technik den einzelnen Holzarten beigemessene Gebrauchswert nur sehr bedingungsweise und resp. untergeordnet als mitbestimmend in Betracht gezogen werden; und es sind beim forstlichen Großbetriebe somit i. d. R. mit der größten Wahrscheinlichkeit für hohe wirtschaftliche Erfolge in erster Reihe diejenigen Holzarten nachzuziehen, welche durch ihr bisheriges Verhalten selbst den Beweis geliefert haben, daß sie in gegebener Zeit auf dem gegebenen Standort die bedeutendsten Volumina in den für die meisten Verwendungszwecke vorteilhaftesten Stammformen und innere Strukturen (Jahrringbau, Kernholz) zu erzeugen vermögen; sofern auf anderem Wege, bez. für eine örtlich noch nicht in den höchsten Altersklassen vorkommende Holzart dieser Beweis nie sicher zu führen ist, so daß also nur sehr bedingungsweise und vorsichtig darüber Mutmaßungen von immerhin meistens zweifelhaftem Wert aufgestellt werden können.

Da aber jede Holzart (selbst die im großen als die wenigst nutzbaren geltenden) für gewisse, wenn auch untergeordnete Verwendungszwecke besondere, diejenigen aller anderen überbietende Vorzüge hat, so soll der Holzzüchter eine örtlich seltene, aber doch noch als genügend wuchsfähig erprobte Holzart nie ausrotten, vielmehr stets in mäßiger Menge und resp. Einmischung zu erhalten suchen. Selbst die Rotbuche wird, wo sie selten vorkommt, zu einem der am meisten gesuchten Nutzhölzer.

**Die örtliche Seltenheit ist eben als solche ein Faktor für die Steigerung des Tauschwerts.** —

Zur Beurteilung der jetzigen thatsächlichen **Häufigkeit** unserer Holzarten mögen folgende Zahlen als Anhalt dienen:

In Preußen

nehmen von der Gesamtfläche der Staatsforsten*) (2649900 ha = 29,4 pCt. der Gesamtwaldfläche) ein:

| | nach dem Besitzstande vor 1866**) pCt. | seit 1866***) pCt. |
|---|---|---|
| Hochwald . . . . . | 95 | 96,1 |
| Plenterwald . . . . | — | 0,5 |
| Mittelwald . . . . . | 2 | 1,1 |
| Niederwald . . . . . | 3 | 2,3†) |
| Sa. Staatswald | 100 | 100 |

*) Für diese liegt eine völlig zuverlässige Statistik vor.

**) Nach von Hagen: Die forstlichen Verhältnisse Preußens. 1. Aufl. Berlin 1866. Springer. — Die betr. Zahlen können auch heute noch als ziemlich giltig betrachtet werden.

***) Nach der vom Oberlandforstmeister Donner bearbeiteten 2. Auflage des obigen Werkes von 1883.

†) Davon 0,6 Eichenschälwald, 0,1 Weidenheger.

| Von der Hochwaldfläche sind bestockt mit: | pCt. | | pCt. |
|---|---|---|---|
| Kiefern . . . . . | 70 | (u. Lärchen) | 62 |
| Fichten und Tannen . . | 10 | | 12 |
| Buchen . . . . . | 10 | | 17 |
| Eichen . . . . . | 5 | | 5 |
| Birken und Erlen . . . | 5 | | 4 |
| Sa. Hochwald | 100 | | 100 |

In Deutschland*)

beträgt die gesamte Forstfläche (darunter 32,4 pCt. Staatsforsten) 13 900 611 ha oder 25,78 pCt. der Gesamtfläche.

Von der Forstfläche sind

| | | |
|---|---|---|
| mit Nadelholz . . . . . | 65,5 | pCt. |
| mit Laubholz . . . . . | 34,5 | „ bestanden. |
| Sa. | 100 | pCt. |

Die mit Nadelholz bestandenen 65,5 pCt. enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Kiefern . . . . . | 42,6 | pCt. |
| Lärchen . . . . . | 0,3 | „ |
| Fichten und Tannen . . . . | 22,6 | „ |

Die mit Laubholz bestandenen 34,5 pCt. enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Buchenhochwald . . . . . | 14,7 | „ |
| Eichenhochwald . . . . . | 3,5 | „ |
| Birken-, Erlen-, Aspenhochwald | 3,3 | „ |
| Eichenschälwald . . . . . | 3,1 | „ |
| Weidenheeger . . . . . | 0,3 | „ |
| sonstigen Niederwald . . . . | 3,1 | „ |
| Mittelwald . . . . . | 6,5 | „ |
| Sa. | 100 | pCt. |

Ordnen wir hiernach unsere Holzarten, so sind zu unterscheiden:

1. solche, die mehr als die Hälfte der gesamten Waldfläche Preußens, fast die Hälfte derjenigen Deutschlands einnehmen: Kiefer;
2. solche, die noch namhafte Prozente der Fläche in reinen Beständen beherrschen: Buche, Tanne, Fichte;
3. solche, die fast überall, auf kleineren Flächen wenigstens, noch herrschend, meistens aber nur eingesprengt vorkommen: Eiche, Hainbuche, Birke, Erle, Aspe, (Krummholz);
4. solche, die nur stellenweise eingemischt oder in ganz kleinen, forciert reinerzogenen Beständen vorkommen:
   a) baumartige: Esche, Ahorn, Rüster, Linde, Vogelkirsche, Baumweiden;

*) Beiträge zur Forststatistik des Deutschen Reichs. Bearbeitet im Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1884, Verlag von Puttkamer & Mühlbrecht.

b) strauchartige: sämtliche Sträucher, unter denen von einiger forstlicher Bedeutung nur: die besseren Weiden, Hasel, Maßholder, Faulbaum;

5. Holzarten, die bei uns nicht heimisch, aber doch hier und da im Walde angebaut sind: Lärche, Schwarz- und Weymoutskiefer, Akazie, Weißerle, Pappeln, und für Südwest-Deutschland auch Eßkastanie;
6. Holzarten ohne jede forstliche Bedeutung: Alle übrigen.

Bei der folgenden, nicht sowohl botanischen, als vielmehr wirtschaftswissenschaftlichen Betrachtung der einzelnen Holzarten ist für den Grad des näheren Eingehens auf dieselben die Bedeutung als Maßstab genommen.

## B. Die forstlichen Eigenschaften der wichtigsten deutschen Holzarten.

# 1. Nadelhölzer.

### 1. Gattung: **Pinus**, Kiefer.

Von den ca. 50 bekannten, teilweise in einander übergehenden Arten resp. Formen nur 4 in Deutschland heimisch; außerdem zwei im Walde hier und da angebaut und noch etwa 14—20 in unseren Parkanlagen ausdauernd.

Heimisch außer

1. **P. silvestris** L., der gemeinen Kiefer, noch:

2. **P. Laricio** Poir. (austriaca Höss = nigricans Host.) Schwarzkiefer. Südlich, nur noch auf den Kalk- und Dolomitbergen*) südöstlich von Wien; seit neuerer Zeit auch in Norddeutschland vielfach zur Aufforstung von Kalköbungen verwendet, aber bei mehr als 20° R. Winterkälte oft leidend.

3. **P. montana** Mill**) (Mughus Scop., Pumilio Haenke, uncinata Ram.) Berg-, Sumpf-, Moos-, Moorkiefer, Legföhre, Krummholz, Latsche, in Deutschland nur auf dem Kamm des Schwarzwaldes und des Riesen- und Erzgebirges, ausgedehntere Flächen bedeckend an der oberen Waldgrenze der Karpathen und Alpen; Baum 3. Größe mit einheitlichem Schafte, aber wegen langer niederliegender Seitenäste, Bruch oder Abhieb des Hauptstammes ꝛc. oft von strauchähnlicher Wuchsform (pyramidal oder kriechend und nur die letzten 8—10 Jahrestriebe nach oben gerichtet), mit Bedeutung nur für Hochgebirge durch Wasserverteilung, Verhinderung von

---

*) Verf. ist nach persönlichem Besuch jenes Gebietes überzeugt, daß auch dort das Vorkommen der Schwarzkiefer nicht überall „natürlich", vielmehr meistens erst durch die Art der Waldbehandlung, durch starken Weidegang nämlich, vorbereitet ist. Wo die Weide seit ca. 15 Jahren abgelöst war, hatte sich in den vollgeschlossenen Schwarzkiefernbeständen ein so massenhafter Unterwuchs von Kalksträuchern entwickelt, daß an eine natürliche Verjüngung der Schwarzkiefer nicht zu denken ist und eine künstliche nur bei regelmäßigem, sehr kostspieligem Zurückschneiden der Ausschläge gedeihen kann.

**) Die ausgeprägte Krummholz-Kiefer ist durch viele, von manchen Botanikern als Bastarde oder Lokalrassen, von anderen als echte Arten angesehene und mit den angegebenen und anderen Namen belegte Zwischen- und Übergangsformen mit der gemeinen Kiefer verbunden. Auf diese näher einzugehen ist hier nicht der Ort.

Lawinen- und Erdstürzen, kaum durch Holzertrag; Samen öfters betrügerisch als solcher von P. sylvestris verkauft, aber kleiner (4 mm), dunkler und glänzender.

4. **P. Cembra** L. Arve, Zirbelkiefer, nur auf den Alpen und Karpathen, mit äußerst langsamem, aber anhaltendem Höhen- und Stärkenwuchs (Baum 2.—1. Größe); in der Jugend sehr schutzbedürftig; durch Menschen (wertvolles Holz, Zirbelnüsse) und Tiere (die auf die Nüsse angewiesenen Murmeltiere und Nußheher, sowie das Weidevieh) vielfach schon ausgerottet, daher nur selten Gegenstand eigentlicher Forstwirtschaft.

Eingeführt sind:

1. **P. Pinaster** Sol. Seestrandskiefer*), heimisch im Mittelmeergebiet, in Portugal zur Harzgewinnung, in Frankreich auch zur Dünenbindung benutzt, unsern stärkeren Winterkälten (über 16° R.) jedoch nicht mehr widerstehend und daher durch die strengen Winter der Siebziger Jahre fast überall, (selbst in den „landes" Frankreichs) getötet.

2. **P. Strobus** L. Weymoutskiefer, aus Nordamerika — östlich vom Mississippi, Kanada, Vermont ꝛc. — 1705 nach Europa gebracht, winterhart; deshalb und wegen bedeutender Volumenerzeugung in 60- bis 80jährigen Umtrieben insbesondere bei örtlichem Holzmangel beachtenswert; dann auch wegen Schattenerträgnis, bei Nachbesserungen ꝛc., waldbaulich häufiger verwandt. Leider ist das leichte, poröse und brüchige Holz nur für einzelne Zwecke brauchbar; Baum 1. Größe, auch frei erwachsen mit geradem Schaft und regelmäßiger Krone, mächtiger Pfahl- und weitstreichenden Seitenwurzeln; mannbar im Freistand schon mit dem 25., im Schluß mit dem 50. Jahr; Zapfen entleert sich im Oktober; gutes Gedeihen aber nur auf besserem, wenigstens im Untergrund ständig frischem Boden; Feinde teilweise dieselben wie die der gemeinen Kiefer (Hylesinus piniperda ꝛc.).

## Pinus silvestris L.

Gemeine Kiefer, Kiene, Föhre, Fuhre, Forle, Forche ꝛc.

### a) Entwickelung und Wachstum.

Keimung erfolgt nach 3—4wöchentlicher Samenruhe; Keimblätter (Kotyledonen) meist 5, seltener 6, 7 oder 4, am Rande nicht gesägt.

Über ihnen entwickelt sich bei freiem Stande (vgl. S. 70) im ersten Sommer noch ein Fingerglied- bis Finger-langer Mitteltrieb mit stark gesägten, langen (meist ebenso lang oder länger als die Kotyledonen!) flachen, besonders in der Nähe der Spitzknospe sich am Stengel scheidenförmig deckenden Einzelnadeln, in deren Blattwinkeln Knospen stehen. Von letzteren bilden sich ausnahmsweise, unter übergünstig gestellten Wachstumsbedingungen, zum Teil wohl noch im selben, der Regel nach aber im folgenden

*) Sehr oft fälschlich mit dem, ganz verschiedenen Arten zugeteilten, vom Dresdener Kongreß nunmehr glücklich beseitigten Namen P. maritima bezeichnet.

Jahre 1—2 der unteren (stärksten) zu kurzen Trieben aus. Im zweiten Jahre, in dessen Verlauf die Einzel- (Plumula-) Nadeln allmählich — für das ganze spätere Leben der Pflanze endgültig — zu häutigen Stützschuppen der Kurztriebe (d. h. der Nadelpaare oder „Doppelnadeln") verkümmern, beschränkt sich das regelrechte*) Wachstum auf Verlängerung des Mitteltriebes um etwas mehr als die ganze Länge der einjährigen Pflanze und auf Bildung eines — im dritten Jahre austreibenden — Knospenquirls, wie ein solcher von jetzt ab jede Triebentwickelung abschließt.

Bis zum 20. Jahre etwa ist dann der Wuchs so fördernd (0,3 bis 0,5 m lange Triebe), daß wenigstens auf geringen Böden keine andere Holzart, auf etwas kräftigeren nur Birke, Aspe, Lärche (auf sehr kräftigen aber alle Holzarten mit Ausnahme von Tanne, Buche, Hainbuche) Gleiches und mehr leisten; Höhenwuchs (bis zu 30 und 40 m) vollendet mit 70—120 Jahren je nach Standort. Bis zum 150. Jahre ist innerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes die Stärkezunahme**) noch sehr beträchtlich, dagegen auf unpassenden (Anbau-) Standorten, z. B. ausgesogenem Acker, oft schon mit 50—60 Jahren sehr nachlassend. In kälterem Klima (Rußland) ein Alter von mehreren Jahrhunderten bei vollkommener Gesundheit erreichend.

Die Wurzeln bringen sehr schnell und tief ein; die Pfahlwurzel kann künstlich, in tief gelockertem Boden, schon im ersten Jahre auf über 0,3 m Länge getrieben werden (Pfeil'sche Saatbeete). Bis zum Dickungsalter entwickelt sich besonders die Pfahlwurzel in geradem Verhältnis zur Tiefgründigkeit des Bodens; dann tritt die Verlängerung der Seitenwurzeln in den Vordergrund, erheblich auf armen, trockenen Standorten.

Dauer der Nadeln meist $2\frac{1}{2}$, seltener $1\frac{1}{2}$ oder $3\frac{1}{2}$ Jahre; daher und weil die schwach bestrahlten Sprosse im Inneren der Krone bald absterben, Benadelung sehr licht.

Kronenform im Bestandsschluß zuerst spitzkegelförmig, dann fast kugelig, noch später halbkugelig, endlich schirmförmig.

Stammform selbst im Schluß weniger gerade als bei Tanne und Fichte, am wenigsten auf kräftigeren und Gebirgs-Standorten.

Der Volumgehalt voller Bestände bleibt hinter dem höchsten solcher von Fichte und Tanne etwa um $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$, solcher der Buche etwa um $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ zurück: nur selten viel über 500 fm pro Hektar auf größeren Flächen; jedoch kommen Bestände mit 6—700 fm noch vor.

## b) Störungen und Widerstandskraft.

Gegen Stürme von den wintergrünen Nadelhölzern am widerstandsfähigsten; gleichwohl ist, wo bessere Wuchsverhältnisse vorkommen, vor allem auf feuchteren, schwereren Böden (größere Schaftlänge, flachere

*) Hierbei ist stets die natürliche mittlere Entwickelung im Freien gemeint. In gedüngten, bewässerten, vollbesonnten Saatbeeten wird eine weit üppigere Entwickelung Regel, bei Beschirmung und Wurzelkonkurrenz eine viel schwächere.

**) Linear natürlich nicht; wohl aber als Querschnittsflächen-Zunahme.

Bewurzelung!), eine ähnliche Bestands- und Hiebsordnung*) wie in Fichten erwünscht, und zwar mit Unterbrechung um je eine Altersklasse, wo zugleich Feuersgefahr droht.

Durch Feuer leidet keine Holzart häufiger wegen der natürlichen Trockenheit der Kiefernstandorte. Jedoch schon vom Stangenalter ab gehen infolge desselben, falls es, wie gewöhnlich, nur Lauffeuer war (also abgesehen von Torfböden), nur einzelne Stämme, nicht mehr ganze Bestände ein; wohl aber leiden die stärker erhitzt gewesenen noch kränkelnden Stämme dann vorzugsweise unter Insektenangriffen (Borken- und Rüsselkäfer) und erhalten von diesen oft den Rest.

Wasser verträgt die Kiefer als überschwemmendes sehr schlecht, fehlt daher mit allen sonstigen Nadelhölzern von Natur im Deutschen Auewald; übrigens hält sie sich als kümmernder Zwerg noch auf schwimmenden Fenndecken und Hochmooren und vertritt auf solchen im Nordosten von Europa die Berg- oder eigentliche Sumpfkiefer (vgl. S. 67).

Frost ist ihr — abgesehen von der rein mechanischen Wirkung des sog. Barfrostes (Auffrieren) — in allen Formen völlig unschädlich. Die entgegenstehenden Behauptungen (Schütte, Spät- und Winterfrostschäden) beruhen auf ganz vereinzelten, ungenauen Beobachtungen und sind zweifellos irrig, wie sich dieses schon aus der Seltenheit der bez. vermeintlichen „Beobachtungen" gegenüber der Häufigkeit der Kiefer und ihrer geographischen Verbreitung ergiebt.

Gegen Dürre wird sie wegen ihres schnellen Tiefwurzelns an sich bald so widerstandsfähig, wie außer der Eiche kaum eine andere Holzart: jedoch einjährige Saaten und frische Pflanzungen wegen der der Kiefer zufallenden, zum Teil überaus dürren Standorte öfters leidend.

Duft- und Schneeanhang schaden der Kiefer mit ihrem brüchigen Wipfelholz und ihren langen Nadeln mehr als irgend einer anderen Holzart, besonders auf üppigem Boden; die Kiefer bleibt daher im Mittelgebirge bis zum höheren Alter gutwüchsig nur in Feldhölzern und Freilagen.

Verschattung: Hiergegen ist sie von allen heimischen Holzarten neben der Birke, Aspe (und Lärche) am empfindlichsten. Unter dem Schluß des eigenen vollen Mutterbestandes erhält sich nur ein Teil der jungen Pflanzen einen Sommer hindurch, bleibt dann aber i. d. R. in den Kotyledonen stehen, ohne einen Plumula-Trieb fertig zu bringen und geht in den nächsten Jahren wieder ein; bei der thatsächlich die Regel bildenden Verlichtung der haubaren Bestände durch natürliche Trocknis erhält sich jedoch der Anflug kümmernd und kaum Quirle bildend oft 5—20 Jahre im Bestande. Die besonders bei Schülern Pfeil's noch verbreitete Meinung, daß dieser sich vom Druck nie erholen könne, ist irrig.

Unkräuter auf den geringen und mittleren Kiefernstandorten wenig nachteilig, weil dort nicht sehr mächtig; auf guten (graswüchsigen) Böden die Kiefern-Nachzucht sehr erschwerend, Saaten vereitelnd.

---

*) Daß man darum nicht eine weniger erwünschte thatsächliche Verteilung der Altersklassen mit Gewalt ändern kann und darf, ist in des Verf.s Aufsatz über die Zerreißung der Altersklassen (Forstl. Bl. 1882, S. 65), bez. in dessen „Forstabschätzung", Berlin 1888, S. 291 ff. dargelegt.

Nagetiere: Eichhörnchen beschädigen hier und da die Rinde in Stangenorten, Wühlratten die Wurzeln; beides ohne wirtschaftliche Bedeutung.

Wild: Alle wiederkäuenden Wildarten verbeißen die Kiefer gern; wo sie selten ist, sogar mit Vorliebe. Rot- und Damwild schälen sie in dem Alter, bei welchem der etwa dreijährige Trieb in der Höhe des Geäses steht; nicht oder nur ausnahmsweise als gereinigte Stange. An der Schälstelle bricht später infolge von Schneeanhang oft der Wipfel aus und wird durch einen Seitenast ersetzt; oder dieselbe wächst schnell und dann i. d. R. — wegen Verharzung — völlig unschädlich ein.

Weidevieh ist, abgesehen von Schweinen, in allen Arten der Kiefer sehr schädlich.

Insekten: Keine Holzart wird von so vielen Insekten stark oder doch merklich beschädigt, wie die Kiefer, wenn auch andere, wie z. B. Eiche, von viel mehr Arten bewohnt, und wieder andere, wie die Fichte, in viel größerer Ausdehnung vernichtet werden. Ca. 80 Arten von Kieferninsekten sind anzunehmen, von denen etwa 40 merklich, etwa 20 in einzelnen Fällen tödlich wirken und etwa 6 häufigere und ausgedehntere wirtschaftliche Schäden veranlassen.

Die letzteren ca.*) 6 sind die Raupen bez. Larven des Kiefernspinners, des Kiefernspanners und der Kieferneule, der kleinen Kiefernblattwespen, der Maikäfer sowie — aber nur als imago — der große Kiefernrüsselkäfer.

In einem Grade, der vereinzeltes, horst- oder selbst bestandsweises Absterben zur Folge hat, beschädigen aber im ganzen die Kiefer:

1. an den Nadeln 4 Blattwespen, 2 Spinner, 1 Eule, 1 Spanner;
2. an den Knospen und Trieben 2 bis 3 Wickler, mehrere Rüsselkäfer;
3. unter der Rinde verschiedene Borken- und Rüsselkäfer;
4. an den Wurzeln besonders Engerlinge, Werren und Erdraupen (Saateule und Verwandte).

Über viele Quadratmeilen im Zusammenhange ausgedehnte völlige Verwüstungen des Waldes durch Insekten aber, wie bei der Fichte, sind von der Kiefer nicht bekannt geworden; was sich großenteils aus ihrer bedeutenden Heilkraft (Entwickelung von Scheidenknospen), z. B. der Nonne gegenüber, erklärt.

Von Krankheiten sind besonders zwei im großen Forsthaushalt bedeutsam und bislang nicht erfolgreich zu bekämpfen gewesen: die Schwammkrankheit (Ring- oder Kernschäle), erzeugt durch Trametes Pini, und die sog. Schüttekrankheit. — Die vielen sonstigen neuerdings besprochenen sog. Pilzkrankheiten der Kiefer (Kienzopf, Drehwuchs der Triebe, Nadelrost, Wurzeltod) sind einerseits ziemlich bedeutungslos, andererseits, soweit sie örtlich bedeutsamer erscheinen, wie der Wurzeltod, wenigstens in ihrem Wesen durchaus noch nicht sicher genug aufgeklärt. Letzteres gilt auch von der sog.

Schüttekrankheit,

die nur an jungen (bis ca. 10jährigen) Kiefern vorkommt, mit einem vor-

*) Circa, weil einige der Genannten zoologisch mehrere — hier jedoch zunächst nicht in Betracht kommende — Arten in sich begreifen.

zeitigen Vergilben und Abfallen der Nadeln beginnt und häufig, aber nicht immer, zu einem Absterben der meisten Pflanzen führt.

Diese „Schüttekrankheit" der gemeinen Kiefer*) hat bei ihrer großen wirtschaftlichen Bedeutung (wie die weiter unten zu behandelnde sog. „Lärchenkrankheit") eine ganze ausgedehnte Litteratur erzeugt, welche bis zum Jahre 1865 in dem Sammelwerk v. Löffelholz-Colberg's verarbeitet, damit aber nicht entfernt abgeschlossen ist. Der Name wird von schütten**), schütteln, abschütteln, bez. abwerfen der Nadeln hergeleitet, hängt möglicherweise auch mit einer wenigstens in den preuß. Ostprovinzen gebräuchlichen, provinziellen, adjektivischen Bezeichnung, „schütte" für undicht (also z. B. „der Bestand steht schütte" = licht) irgendwie zusammen.

Die Beobachtung, daß besonders dicht und spät gesäete Kiefern zumal in Kämpen — der Regel nach abgesehen von den Randpflanzen — am Ende des ersten Jahres violette, weiterhin besonders im zweiten oder dritten Jahr rote Nadeln bekommen und diese dann bald verlieren, aber vorläufig noch lebensfähige Spitz- bez. Quirlknospen ausbilden, ist uralt. Denn es bildeten jene Erscheinungen unter den angeführten Vorbedingungen gewissermaßen die Regel, so daß schon Pfeil lehrte, man könne durch dichte (und späte) Saat bei ungenügender Bodenkraft und bez. durch dünne (und frühe) Saat auf gedüngtem Beet „schüttende" bez. „nicht schüttende" Kiefern unmittelbar nebeneinander erzeugen.

Erst in den 70er und 80er Jahren unseres Jahrhunderts hat sich aber die Krankheit in dem nordostdeutschen Kieferngebiet, am schlimmsten wohl in Pommern, zu einem vielerorts die Nachzucht der Kiefer geradezu in Frage stellenden Wirtschaftsnotstand gesteigert, und zwar meistens gerade auf solchen Standorten, wo der übrigens so lawinenartig angewachsene Engerlingsschaden mehr zurücktritt. Ob aus den ziemlich aber doch nicht ganz gleichartigen **Symptomen** auf gleiche **Ursachen** bez. gleichen Krankheitscharakter geschlossen werden kann, ist sehr fraglich: wie viele grundverschiedene menschliche Krankheiten zeigen die gleichen äußeren Symptome, wie Kopfschmerzen, Übelkeit, Fieber und Blässe. Die Pflanzenkrankheiten sind aber aus mannigfachen zum Teil ja naheliegenden Gründen noch viel schwerer zu beurteilen oder gar zu heilen als die menschlichen! So hat man denn über die Schütte die verschiedensten Vermutungen aufgestellt und scheinbar begründet, ohne daß bis jetzt ein unanfechtbares Ergebnis erzielt oder gar sicher wirksame Gegenmittel bekannt geworden wären.

Auch Verf. hat unter Führung des wohl erfahrensten Beobachters und Kenners dieser Krankheit, des Hrn. Oberforstmeister v. Varendorff zu Stettin, zu Anfang der 80er Jahre eine Reise durch das damalige Hauptverbreitungsgebiet der Schütte gemacht, ohne Wesentliches zur Erklärung oder Heilung der dortigen rätselhaften seucheartigen Erscheinungen beitragen zu können. Daß aber die außerhalb jenes Seuchegebiets (ja des natürlichen

*) Einige der übrigen Kiefern-Arten, z. B. die Schwarzkiefer, zeigen übrigens gelegentlich ähnliche Erscheinungen.

**) Auch in der Praxis als Verbum angewandt: „Die Kiefern schütten" d. h. sind an der Schütte krank.

Verbreitungsgebiets der Kiefer) und bez. der, wie es gegen Ende der 80er Jahre schien, wieder erlöschenden Seucheperiode in Kämpen fast die Regel bildenden Schütteerscheinungen lediglich als eine Hungerkrankheit anzusehen sind, hält Verf. mit Pfeil für zweifellos.

Die von Ebermayer vertretene sog. „Verdunstungs- und Besonnungstheorie", nach welcher die Schütte dann entstehen soll, wenn bei noch gefrorenem Boden die Kiefer von der Frühlingssonne stark erwärmt*) wird, so daß sie den damit entstehenden Verdunstungs-Wasserverlust durch die Wurzeln aus dem Boden noch nicht wieder ersetzen könne, ist eine durch Analogien und bez. das durchaus nicht allgemeine Auftreten der Erscheinung leicht zu widerlegende Hypothese, welche u. a. auch Hr. v. Varendorff in seiner vorzüglichen, (zugleich neuesten!) Forstl. Bl. 1890 S. 97 veröffentlichten Arbeit über den Gegenstand als ganz unhaltbar zurückweist.

Das Gleiche gilt von der verbreiteten, aber sicher falschen Annahme, daß Frost die Ursache dieser Krankheit sei.

Hr. v. Varendorff neigt sich l. c. entschieden zu der Ansicht, daß wenigstens die mehrerwähnte Schütte-Seuche der letzten Jahrzehnte im Baltischen Kieferngebiet auf die primäre und spontane Einwirkung des an den Nadeln schüttender Kiefern in kleinen, dunkelen, punktförmigen Erhebungen mit bloßem Auge eben erkennbaren, übrigens mikroskopischen Pilzes Hysterium pinastri zurückzuführen sei, stimmt also nach seinen ausgedehnten Beobachtungen und Untersuchungen der von den Professoren Göppert und Ferd. Cohn zu Breslau zuerst aufgestellten „Pilztheorie" bei.

Die von ihm l. c. S. 104 empfohlenen Gegenmittel lassen sich, abgesehen von dem letzten, auf den einen Nenner bringen:

„Möglichste Erhaltung bez. Herstellung algemein günstiger Vegetationsbedingungen für den Kiefernjungwuchs;

während das letzte auf die bereits in der ersten Auflage dieser Schrift S. 105/106 (in der vorliegenden weiter unten) auch aus diesem Grunde dringend angeratenen möglichsten Vermeidung von Kahlschlägen oder sofort stark lichtenden Anhieben während einer ausgesprochenen Schütte-Seucheperiode hinauskommt.

Es ist zu hoffen, daß die Krankheit im bisherigen Umfang für die Pommersche Seeplatte ihr Ende erreicht haben und daß eine neue sobald nicht wiederkehren wird!

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Keine individuelle Vermehrung; bez. der Krummholzkiefer vergl. S. 43 Anm.

Fortpflanzungsthätigkeit beginnt wenigstens im freien Stande sehr früh (auf natürlichen Standorten stets früher als bei der Fichte), in geschlossenen Beständen mit 60—70 Jahren, und kehrt alle 2—4 Jahre wieder. Randbäume an frischen und Überhälter auf lichten oder Kahlschlägen bringen jedoch wegen des Massenangriffs der Markröhren- und großen Rüssel-Käfer zunächst keine Zapfen zur Reife.

*) Das muß sich die Kiefer doch fast überall und jährlich gefallen lassen. Die Hasel blüht fast jährlich auch auf völlig gefrorenem Boden 2c.

Die Zapfenernte, wenn nur für eigenen Bedarf, etwa so zu bemessen, daß für 2 Jahre Samen vorrätig, weil dieser nicht länger gut keimfähig und dann auf Wiederkehr eines Samenjahres zu rechnen ist. Im ersten Jahre 75 bis 80, ja 90, im zweiten Jahre noch ca. 60, im dritten kaum 20 Keimfähigkeitsprozente im Mittel. Ein Hektoliter Zapfen liefert knapp 1 kg abgeflügelten Samen.

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Nordwärts bis an die Grenze des Baumwuchses; südwestlichstes natürliches Vorkommen in einzelnen Alpengebieten sowie einigen Berglagen Spaniens; nach Südosten bis Kaukasus (Persien?), nach Nordosten bis zum Baikalsee (in's Amurgebiet?), westlich noch auf den britischen Inseln. Innerhalb der deutschen Grenzen nimmt die Kiefer an Vollkommenheit und Ausdauer nach Nordosten hin zu.

Im Verbreitungsgebiet wird sie um so mehr herrschend, je geringer der Nährsalzgehalt des Bodens; auf die geringsten Sandböden vermag ihr keine andere Holzart zu folgen. Übrigens ist sie wegen Anspruchslosigkeit völlig bodenvag, d. h. auf allen Waldböden wenigstens fortkommend. Dies und ihre leichte Kultur, sowie die immer weitergehende Ausraubung des Waldes und bez. dessen Zurückdrängung auf absolutere Holzböden erklären, daß jetzt „durch die Kiefer" scheinbar*) die Laubhölzer im Wirtschaftswalde „verdrängt" werden.

## 2. Gattung **Picea**, Fichte.

Von den ca. 12 bekannten Arten nur eine in Europa,

**Picea excelsa** Lk. (Abies excelsa DC., Pinus Abies L., Pinus Picea Du Roi.)

Rottanne, Fichte, Gräne (in Pommern),

wohl identisch, weil durch Zwischenformen verbunden, mit der sibirischen P. obovata Led. und der kaukasischen P. orientalis Lk.

### a) Entwickelung und Wachstum.

3—4 Wochen nach der Frühjahrssaat, unter starker Beschirmung aber erst gegen den Hochsommer hin erfolgt die Keimung mit 6—10, meist 7 oder 8 Keimblättern, die (im Gegensatz zu denen der Kiefer) unter der Lupe ganz schwach sägezähnig erscheinen.

Unter dem Schirm des vollen Mutterbestandes, wie in sehr dunkel gehaltenen Besamungsschlägen bleiben die Keimlinge während des ersten Jahres meist in den Kotyledonen stehen, um dann, wenn keine Nachlichtung erfolgt, in den nächsten Jahren zu kümmern, bez. wieder einzugehen.

---

*) Denn die Kiefer „verdrängt" nicht durch ihre eigene Kraft! Vielmehr ist es die menschliche Waldbehandlung, welche die anderen Holzarten verdrängt und dann die Kiefer an ihre Stelle setzt.

In Kämpen und Freisaaten dagegen entwickelt die junge Fichte über den Kotyledonen schon im ersten Jahre einen gewöhnlich etwa Fingerglied langen Nachsommertrieb mit (gegen die Kotyledonen) erheblich kürzeren, gekrümmten, nicht herablaufenden Nadeln. Von den in einem kleinen Teil der Achseln stehenden Knospen bilden sich wohl noch 1—2 der unteren (stärksten) zu kurzen Büschelträgern aus. Im 2. Jahre Verlängerung des Mitteltriebes um etwa Fingerlänge und an üppigen Pflanzen Entwickelung von 1—5 kurzen Seitentrieben. Vom 3. Jahre ab Bildung eines Quirls und vieler Zwischenquirltriebe aus Achselknospen. Bis zum 6.—10. Jahre ist der Mitteltrieb kaum länger als die Seitentriebe. Stärker wird der Höhenwuchs unter mittleren Verhältnissen erst vom 10.—12. Jahre an. In der ersten Jugend also ist die Fichte nächst Tanne, Buche, Hainbuche, Linde die wenigst schnellwüchsige Holzart.

Der vom 15.—40. Jahre sich allmählich steigernde Höhenwuchs hält länger an als bei der Kiefer: die Fichte erreicht neben der Tanne von den deutschen Waldbäumen die größten Höhen (bis über 50 m).

Die Nadeln dauern durchschnittlich 6 Jahre, auch im Innern der Krone. Daher und wegen der vielen Zwischenquirltriebe und horizontal zweizeilig geordneter Nebenachsenstellung sehr dunkeler Baumschlag. Nächst Tanne, Buche, Hainbuche, Linde auch die dunkelstbelaubte Holzart.

Kronenform, abgesehen von künstlicher Schneidelung, wegen spät erlöschenden Höhenwuchses stets ziemlich spitzkonisch bleibend. Äste schwach, zuerst horizontal, dann mit zunehmender Schwere sowie Blüten- und Zapfenerzeugung immer mehr hängend.

Schaft im Schluß vollholzig, kaum jemals krumm; wächst auch nicht in seitliche Bestandslücken; wohl aber erfolgt bayonettartiger Ersatz, bez. Kronleuchterbildung nach Ausbruch des Wipfelstücks. Große Elasticität in der Neubildung einer Krone: Selbst aus jahrelang geschneidelten Fichtenhecken vermögen starke Stämme zu erwachsen! — In Lagen, wo starker Wind einseitig herrschend (Küste, Windlagen im Gebirge), entwickelt sich die Krone fahnenförmig nach einer Seite am gerade bleibenden Stamme.

Charakteristisch besonders die flache Wurzelbildung, die mehr als bei irgend einer anderen Holzart (mit Ausnahme vielleicht des Vogelbeerbaums) befähigt ist, Schwierigkeiten des Terrains zu überwinden.

Die Fichte erreicht selbst im Mittelpunkt ihres natürlichen Verbreitungsbezirkes nur ausnahmsweise ein so hohes Alter und so mächtige Stärken bei voller Gesundheit wie die Tanne, Kiefer und Lärche. Bei uns, wo sie z. B. überwiegend an oder jenseits ihrer natürlichen Wärmegrenze angebaut ist, erzeugt sie relativ am frühesten von allen herrschenden Holzarten große Massen (600—900 fm pro Hektar im 100jährigen Alter) und wird teils deshalb, teils weil sie besonders im höheren Alter den meisten Gefahren von allen Holzarten ausgesetzt ist, teils endlich aus noch anderen Gründen*)

*) Insbesondere z. B. weil die ersten im Laubholzgebiet angebauten, der Fläche nach unbedeutenden, jetzt meist 60—70jährigen Bestände die relativ unerheblichen Mengen des gelieferten geringen Materials meist genügend vorteilhaft zu verwerten gestatten (Gerüststangen 2c.).

häufiger als die übrigen Nadelhölzer schon im jüngeren Alter (50—80 Jahre) zum Hiebe gebracht.

## b) Störungen und Widerstandskraft.

Sturmschaden. Von allen Holzarten leidet die Fichte am meisten unter Windwurf wegen ihrer wintergrünen dichten Krone bei besonders seichter Bewurzelung. Großartige Waldverwüstungen, vom Sturm eingeleitet, vom Borkenkäfer fortgesetzt, zu Anfang dieses Jahrhunderts im Harz, in den 70er Jahren im Böhmerwald. Daher ist die ganze Wirtschaft in Fichten vorzugsweise auf Vermeidung von Windgefahr zugeschnitten (Bestandsordnung, Hiebsfolge!).

Rotfäule, durch dichten Hochwaldschluß erzeugter schlanker Wuchs und steinfreie, feuchte oder doch aufweichende Böden steigern die Gefahr.

Duft- und Schneebruch. Nach Kronenform neben der Tanne am günstigsten von allen immergrünen Nadelhölzern hiergegen ausgerüstet; gleichwohl thatsächlich davon unter allen Holzarten am meisten leidend, weil sie eben in denjenigen Lagen, wo der Anhang am häufigsten vorkommt, die natürliche herrschende Holzart ist.

Frost. Spätfröste treffen die junge Fichte im ersten Lebensjahre fast nie, weil sie erst nach der gewöhnlichen Spätfrostperiode über der Erde erscheint, wirken aber auf die etwa schon erschienenen Pflanzen unbedingt tötlich. Im zweiten Lebensjahr ist die Gefährdung wegen des i. d. R. einzigen, zur Zeit der Spätfröste bereits hervorkommenden jungen Triebes am größten. Weiterhin töten sie noch häufig einen Teil der Maitriebe*), sehr selten aber alle, verschonen insbesondere meist den zuletzt kommenden Wipfeltrieb. Nur in schlimmsten Frostlagen wird die Fichte dauernd und erheblich durch Fröste zurückgehalten. Sonstige Fröste absolut unschädlich.

Nässe erträgt sie nächst Erle, Birke und Kiefer am besten, jedoch keine anhaltende Überschwemmung.

Dürre im ersten und zweiten Lebensjahre wegen langsamen Tiefgehens der Wurzeln häufig tödlich.

Südlich und westlich freigestellte Ränder älterer Orte leiden unter Rindenbrand.

Feuer, auch Lauffeuer, wegen der dünnen, saftigen Rinde unbedingt tödlich. Die tiefgehende Beastung erleichtert das Aufsteigen (Wipfelfeuer, in Kiefernstangenorten nur, wenn Fichte eingemischt). Im übrigen Feuersgefahr wegen des geforderten feuchten Standorts und wegen Erhaltung der Feuchtigkeit unter Fichtenschirm nicht sehr groß.

Beschirmung. Gegen dieselbe nächst Tanne, Buche, Hainbuche, Linde am längsten widerstandsfähig, weil nächst diesen von der trägsten Jugendentwickelung. Erforderlich ist für sie die Beschirmung dagegen auf ihren natürlichen, meist feuchten Standorten nur in den ersten 3—6 Lebensjahren und wesentlich nur wegen Zurückhaltens der Konkurrenzgewächse. Denn der

*) Der Maitrieb erfriert stets wenn er bei etwa 1—3 cm Länge getroffen wird, früher und später nur ausnahmsweise.

Unkräuterwuchs beeinträchtigt die junge Fichte sehr und macht im Verein mit Spätfrost und Dürre die Erziehung durch Freisaat (ohne Schirmbestand) fast stets erfolglos, so daß dieselbe in der großen Praxis fast ganz aufgegeben ist.

Weidevieh und alle Haarwildarten verbeißen die Fichte ziemlich am wenigsten gern von allen unseren Holzarten. Deshalb ist in Pflanzbeständen bei einiger Vorsicht ohne erheblichen Schaden ein mäßiger Weidegang selbst im „Schonungs"-Alter durchzuführen; und daher wiederum in den meisten nord- und mitteldeutschen — aber fast nur in diesen — Fichtengebieten, ursprünglich um durch reichliche Futterlieferung aus dem Walde den Waldanwohnern die Haltung größerer Viehstände zu ermöglichen, Kahlschlagwirtschaft mit Nachzucht durch Pflanzung eingeführt und jetzt fast durchweg eingebürgert, welche dann da, wo sie üblich ist, i. d. R. fälschlich als eine durch die Sturmgefahr bedingte Notwendigkeit hingestellt wird.

Sehr schädlich wird dagegen Rot- und Damwild durch Schälen, welches bei der Fichte i. d. R. nach der Reinigung beginnt und oft genug, zumal auf den Überwallungswülsten wiederholt wird, jedoch aufhört, sobald die Rinde in Mannshöhe schuppig wird. Das Schälen erzeugt in den unteren Stammteilen Fäulnis (die sich jedoch — ebenso wie die sonstigen durch äußere Einwirkungen erzeugten Fäulnisformen — nur wenig und langsam oder gar nicht nach oben hin fortpflanzt und nur selten die Höhe von 2 bis höchstens 3 m vom Erdboden erreicht!), sowie leichteren Windbruch an der Schälstelle; und es konnte in den Revieren, wo es vorkommt (nicht überall!), bisher nicht beseitigt werden.

Insekten. Viel weniger schädliche Arten als bei Kiefer, diese aber in viel größerer Ausdehnung gefährlich, vor allen Nonne und großer Borkenkäfer.

Der Nonnenfraß an der südwestlichen horizontalen Fichtengrenze (Litthauen) in den Jahren 1853—1857 hat auf ca. 3000 Quadratmeilen ziemlich alle Fichtenbestände über 40 Jahre vernichtet, in Preußen allein 140400 ha; man schätzte das auf preußischer Seite verfaulte Holz auf 34 Millionen Festmeter Derbholz; die vereinzelt übergebliebenen Stämme vom Sturm und Borkenkäfer nach und nach geworfen, resp. getötet. 1835—1840 ein minder ausgedehnter Fraß in Thüringen mit Paulinzell als Mittelpunkt.

Borkenkäferfraß in größerer Ausdehnung zu Anfang des Jahrhunderts im Gefolge des damaligen ungeheueren Harzer Windbruches; dann anfangs der 60er Jahre im Gefolge des Litthauer Nonnenfraßes; wiederum anfangs der 70er Jahre im Gefolge des Böhmischen Windbruches; und jetzt (1891) wieder in Aussicht als Folge des süddeutschen Nonnenfraßes.

Krankheiten. Die, zumal auf kräftigeren Böden an oder jenseits der Wärmegrenze des natürlichen Verbreitungsbezirks der Fichte, zuweilen schon im frühen Alter — mit 40—50 Jahren — und bei vollstem äußerem Zuwachs, meistens aber doch erst gegen das Haubarkeitsalter hin beginnende „Rotfäule" der Fichte steht, wie jede Fäulnis, mit Pilzbildung im Zusammenhange, wird aber schwerlich primär durch solche erzeugt und ist bis jetzt in

keiner Weise endgültig erklärt,*) jedoch zweifellos auf allen Standorten üppigen Jugendwachstums am verbreitetsten; sie stellt dort die gehofften hohen Erträge der Fichte oft völlig in Frage, erscheint aber bei erst späterem Beginn in übrigens haubarem Alter der Bestände wirtschaftlich viel weniger bedeutsam, als von vielen Seiten behauptet wird, da, wie schon angedeutet, wegen langsamer Verbreitung nach oben dann i. d. R. nur die untersten 1—2, selten 3 m des Stammes unbrauchbar werden.

An der Rinde beschädigte, insbesondere geharzte oder vom Wild geschälte Fichten zeigen die Fäulnis sichtlich als Folge des Absterbens der bloßgelegten Holzschichten, von wo aus dieselbe sich dann „ansteckend" in das noch gesunde Holz weiterzieht.

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Senkerbildung kommt vor, bleibt aber ohne forstliche Bedeutung.

Ein regelmäßiges, reichliches Samentragen beginnt in den geschlossenen Beständen der für die Fichte geeigneten Lagen meist erst mit 50—60 Jahren und kehrt, je nach der Lage, alle 4—8 Jahre wieder. Die Zapfen (fast nur in den Wipfeln, daher nur auf Schlägen zu sammeln) öffnen sich zum Ausflug des Samens meistens im März,**) oft zum Teil schon im Nachwinter und liefern, da geringe Hitze zum Darren genügt, einen ursprünglich meist vorzüglichen (95—98 pCt. keimfähig!) und bei guter Aufbewahrung auch bis zum 5., 6. Jahre hin jährlich crescendo nur 15 bis 20 pCt. der Keimfähigkeit verlierenden Samen; 1 hl Zapfen enthält etwa $1^1/_2$ kg abgeflügelten Samen.

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Die Verbreitung erstreckt sich über fast ganz Europa und Sibirien.***) Nordwärts und im Gebirge geht die Fichte fast durchweg bis nahe an die Grenze des Baumwuchses. In der Ebene läuft die Südwestgrenze durch Ostpreußen, Polen, Oberschlesien, Böhmen; jenseits derselben erscheint die Fichte in allen südlichen Gebirgen bis zum Südabhang der Central-Pyrenäen, der französischen, italienischen und illyrischen Alpen in entsprechender Höhe wieder.

Örtliches Vorkommen wesentlich an mäßige Bodenfeuchtigkeit geknüpft, welche im natürlichen Gebirgsgebiet der Fichte fast überall aus-

*) Die Willkomm'sche sog. „Erklärung" (Mikroskopische Feinde des Waldes. Dresden 1866) ist wissenschaftlich gänzlich unreif und konnte uns daher wirtschaftlich keinen Schritt weiter bringen. Dasselbe gilt für die bez. „Erklärungen" in den meisten verwandten Fragen mit alleiniger Ausnahme derjenigen des Tannen-Krebses. Vergl. S. 80.

**) Zuweilen findet man schon an warmen Februar-Tagen auf dem Schnee abgeflogene Samenkörner, von denen die Flügel dann sofort abspringen und oben liegen bleiben, während die Körner selbst (wegen dunklerer Farbe mehr erwärmt) sich hinein tauen und dadurch vor Vögeln ꝛc. geschützt bleiben.

***) Im östlichen europäischen Rußland und in Sibirien die früher als eigene Art geltende Form Picea obovata.

reichend vorhanden ist, in der ostdeutschen Ebene (Oberschlesien, Preußen) sie auf bindigere Böden und Senkungen beschränkt, jedoch in ihrem Anbaugebiete, dem mitteldeutschen Gebirgslande, vielfach den ihr angewiesenen Standorten (Süd- und Westhänge) fehlt. Auffallend ungünstig ist ihr Verhalten i. d. R. auf Kalkböden und besonders undankbar meistens ihr vorläufiger Wuchs und damit ihr Anbau auf verheideten Böden, weil diese für sie gewöhnlich schon zu arm an umlaufenden Pflanzennährstoffen sind.

## 3. Gattung **Abies**, Tanne.

Von den ca. 25 bekannten Arten incl. Tsuga in Europa etwa 5 (außer A. pectinata DC. noch Ab. Pichta Forb. im nordöstlichen Rußland, A. Nordmanniana Spad. im Kaukasus ꝛc., A. cephalonica Loud. und einige Verwandte von zweifelhafter Artberechtigung auf der Balkanhalbinsel, Ab. Pinsapo Boiss. in Spanien). Unter diesen in Deutschland nur eine heimisch:

**Abies pectinata** DC. (Pinus Picea L., Pinus Abies Du Roi.)
Weiß-, Edel-, Kreuztanne.*)

### a) Entwickelung und Wachstum.

Der Keimling erscheint aus dem im Herbst der Reife mit den Zapfenschuppen abgeflogenen Samen zeitig im nächsten Frühjahr mit 4—8, meist 5 oder 6, den späteren Nadeln ähnlichen, aber auch oberseits gerieften Kotyledonen, über welchen im ersten Jahre entweder gar keine oder nur noch eine äußerst geringe Achsenverlängerung mit einer Rosette kürzerer Nadeln erfolgt.

Im zweiten Jahre Verlängerung des Stämmchens um 1—3 cm und oft Anlegung von 1, selten 2 Seitenknospen neben der Spitzknospe. Im dritten Jahre ähnliche Verlängerung des Mittel- und bedingungsweise Entwickelung des einen Seitentriebes aus der Knospe des Vorjahres. Eigentliche Quirle entstehen erst viel später, zwei gegenüberstehende Seitentriebe als Vorläufer derselben meist erst im 6. Jahre. Bis zum 15. Jahre etwa, oft bis zum 25., sind fast durchweg die Seitentriebe noch länger als der Mitteltrieb des entsprechenden Jahres. Erst von da ab überwiegt die Mitteltrieblänge und nimmt nun beständig zu, ihr höchstes Maß etwa 10—15 Jahre später als bei der Fichte erreichend, aber 30—50 Jahre länger behaltend.

Über 200 Jahre alte, gesunde, 50 m hohe, unten 2 m Durchmesser haltende und bis 40—50 fm ergebende Baumriesen finden sich nicht zu selten.

---

*) Monographieen von: Gerwig, Die Weißtanne im Schwarzwalde, Berlin 1868, und Dreßler, Die Weißtanne ꝛc., Straßburg 1880, und ein Aufsatz von v. Bodungen, Allg. F.- u. J.-Ztg. 1883, S. 145, 217.

Die Nadeln dauern meist etwa 8 Jahre aus; daher, sowie wegen zweizeilig horizontaler, kammartiger Stellung derselben und wegen stets wagerecht bleibender Verastung ist die Tanne die stärkstbeschirmende aller unserer Holzarten.

Kronenform stets stumpfkonisch, alte Überhälter häufig oben mit sog. Adlerhorst.

Stammbildung die günstigste, weil vollholzigste von allen, und stets gerade bleibend wie bei Fichte.

Rinde wie bei Fichte lange dünn und saftig bleibend (Rindenbrand!).

Wurzelverlängerung in der Jugend äußerst langsam und gering, im höheren Alter Herz- bis Pfahlwurzel; daher größere Widerstandskraft gegen Windwurf als bei Fichte.

In Beständen höheren Alters, über 100 resp. 120 Jahre, die höchsten Massenerträge pro Flächeneinheit, die überhaupt vorkommen; im 50- bis 100jährigen Alter darin jedoch von Fichte übertroffen.

## b) Störungen und Widerstandskraft.

Sturm. Nach Sturmfestigkeit nimmt sie eine Mittelstellung ein zwischen Fichte und Kiefer.

Kälte. Die jungen Triebe bei jeder Erkältung unter dem Gefrierpunkt getötet, jedoch der Haupttrieb zur Zeit der häufigsten Spätfröste oft noch zurück, so daß bedingungsweise freie Pflanzungen durch Spätfröste im Längenwuchs zunächst gefördert werden. Gleichwohl ist Beschirmung schon wegen der Spätfröste in den ersten zehn Lebensjahren kaum zu entbehren.

Zugleich der **einzige** deutsche Waldbaum, welcher auch unsere exquisiten **Winterkälten** nicht ohne Schaden erträgt. Nach Temperaturen von $-20^0$ R. Bräunung und Abfallen eines Teiles der älteren Nadeln: Hiernach bestimmt sich wahrscheinlich die Nordgrenze ihrer Verbreitung.

Dürre. Dagegen schon wegen kurzer, langsam entwickelter Bewurzelung am empfindlichsten von allen Holzarten; bis zum 5—10 jährigen Alter bei mangelndem oder genommenem Sonnenschutz noch wieder absterbend.

Auch Rindenbrand an älteren (gegen Süd, Südwest freigestellten) Stämmen.

Nässe. Die Tanne verlangt weniger Feuchtigkeit als die Fichte und ist auch gegen Nässe und vor allem gegen Ueberschwemmungen weniger widerstandsfähig.

Schnee- und Duftanhang. Ansichten geteilt, ob sie oder Fichte widerstandsfähiger.

Beschirmung. Die Tanne erträgt nächst bez. mit der Buche von allen wichtigen Holzarten die stärkste und längste Beschirmung.

Unkräuter. Durch Kraut- und Graswuchs wegen langsamer Jugendentwickelung von allen Holzarten am meisten gefährdet.

Krankheiten. Besonders bemerkenswert der Rindenkrebs, welcher i. d. R. nicht tötet, aber technisch entwertet. Die Krebsstellen finden sich an den

Äſten und an dem Stamm. Ihre Entſtehung iſt ſchon von dem Botaniker de Bary († früher zu Straßburg), welcher in den Krebsſtellen und in den ſog. Hexenbeſen der Tanne ein gleichartiges Pilzgewebe fand, auf die Anſiedlung des bez. mikroſkopiſchen Pilzes, Aecidium elatinum, zurückgeführt. Aus ſolchen Anſiedlungsſtätten entwickeln ſich zunächſt die Hexenbeſen auf den Äſten, deren Baſis ſich zu der Krebsgeſchwulſt entwickelt. Die am Stamm befindlichen Krebsſtellen entſtehen dann durch Vermittelung von krebsbehafteten Äſten, ſobald eine Berührung der Stammrinde mit der Aſtgeſchwulſt durch die Ausdehnung des Stammes erreicht iſt; ſo daß alſo eine primäre Entſtehung des Krebſes am Stamme, überhaupt an älterer Rinde nicht vorkommt. Dieſen Sachverhalt erfuhr Verf. auf einer Reiſe durchs Murgthal vom Hrn. Oberförſter Stürmer zu Forbach, und die demnächſtigen Unterſuchungen beſtätigten folgende drei Thatſachen:

1. Jede unterſuchte Stammkrebsſtelle zeigte in ihrer Mitte einen dünnen Aſtſtummel oder ließ die Stelle mit ziemlicher Sicherheit erkennen, wo ein ſolcher geſeſſen hatte.
2. Einzelne mit friſchen Hexenbeſen nahe am Stamm beſetzte Äſte erwieſen ſich zufolge der Geſchwulſtverbreitung als unzweifelhafte Verurſacher der an der Aſt-Inſertionsſtelle entſtandenen krebſigen Anſchwellungen des Stammes.
3. Ein unmittelbar aus der Stammachſe entſpringender Hexenbeſen wurde nirgends conſtatiert.

Es hat alſo den Anſchein, als wenn der Stammkrebs ausſchließlich ſich nur an den Stellen findet, wo Äſte ſich abgezweigt haben. Entweder muß nun — die abſolute Richtigkeit dieſes Satzes vorausgeſetzt — angenommen werden, daß dieſe Stellen durch Weiterwucherung von mit Hexenbeſen beſetzten Aſtkrebſen angeſteckt ſind, oder daß der Krebs am Stamm ſich auch ohne dieſe dann von ſelbſt erzeugt, wenn die Sporen gerade eine Aſtinſertionsſtelle treffen; in letzterem Falle würde es nicht zur Bildung von Hexenbeſen kommen. Gegen dieſe letztere Annahme ſpricht nun aber der Umſtand, daß dann kein handgreiflicher Grund zu finden iſt, weshalb die Anſiedlung des Pilzes nicht auch an anderen Stammteilen ſtattfindet. Es ſcheint daher die Behauptung berechtigt, daß die Sporen zu ihrem Keimen die junge Rinde nötig haben, wie ſie eben am älteren Baum faſt nur noch in den Äſten geboten iſt, und daß durch Vermittelung ſolcher Aſtkrebsſtellen, die von der ſich ausdehnenden Stammperipherie noch erreicht werden können, die Übertragung auf den Stamm geſchieht; daß daher eine Wegnahme krebskranker Äſte nicht nur indirekt durch Verhinderung der Bildung und Verbreitung von Pilzkeimen nützt, ſondern auch direkt unter Umſtänden einen drohenden Stammkrebs aus der Welt ſchafft.

Nicht endgültig entſchieden iſt z. B. noch die Frage, ob, wenn durch Überſchattung der Aſt und mit ihm der Hexenbeſen abſtirbt, ehe der Kontakt mit dem Stamme erreicht iſt, das in der Krebsſtelle enthaltene Pilzmycelium ſeine Lebensfähigkeit erhält und zu neuer Lebensthätigkeit geweckt werden kann, falls es ſpäter mit der lebenden Stammrinde in Berührung kommt. Die bejahende Antwort würde praktiſch inſofern von Bedeutung ſein, als dann nicht bloß auf die Wegnahme lebender Hexenbeſen Bedacht genommen

werden müßte; denn mit dem Dickerwerden des Stammes würde unter der Voraussetzung, daß der abgestorbene Ast nicht vorher abbricht, eine allmähliche Annäherung seiner Rinde an die scheinbar tote Krebsstelle erreicht und so eine neue Krebswucherung am Stamm erzeugt werden. Jedenfalls hat bei der Tanne eine verständige Fortnahme der ganz oder fast abgestorbenen Äste neben vielen anderen Vorteilen auch den einer Beschränkung des schädlichen, weil die Nutzholz-Ausbeute namhaft beschränkenden Krebses.

Wild und Weidevieh durch Verbeißen der Tanne gefährlicher als irgend einer anderen Nadelholzart. Zumal, wo neu angebaut, ist sie deswegen kaum aufzubringen, in dem von ihr beherrschten Gebiet wird sie nicht so auffallend stark verbissen. Auch wird sie vom Wilde sehr gern geschält. (Die Esche ist vielleicht die einzige Holzart, welche noch mehr und lieber angenommen wird.) Bloße Verstümmelungen und Wunden heilt die Tanne jedoch mit großer Zähigkeit wieder aus.

Insekten. Eine größere, durch Insekten erzeugte Kalamität ist nie vorgekommen. Von den ca. 20 specifischen Tanneninsekten ist nur ein ganz unbedeutender Fraß mit Absterben einzelner Stangen (durch Tortrix histrionana ꝛc.) aus Böhmen bekannt geworden.

Fichte und Tanne bilden, was die Gefährdung durch Calamitäten anbelangt, unter den Nadelhölzern ziemlich die Extreme.

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Mit 50—70 Jahren langsam beginnend; dann öfter als bei Fichte, meistens ein ums andere Jahr wiederkehrend.

Zapfen kurz vor der Reife Anfang Oktober am stehenden Baume zu sammeln, weil bald zerfallend.

Samen, von Schuppen und Flügeln befreit,*) verderben oft schon bei weitem Transport; bewahren bis zum nächsten Frühjahr kaum über 30 bis 40 pCt. Keimfähigkeit und sind länger gar nicht aufzubewahren. 1 hl Zapfen resp. ungereinigten Samens giebt etwa 2 kg abgeflügelten Samen.

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Die geographische und lokale Verbreitung ist früher erörtert. Prächtige Bestände ziehen sich herab von der Mitte der Fichten- bis an die obere Grenze der Weinberg-Region.

Von ihrem ursprünglichen deutschen Gebiete hat sie in Folge von Kahlschlag resp. schneller Schlagauslichtung vielleicht 60—70 pCt. verloren und ist in ausgedehnten Bestandsflächen nur noch im Schwarzwald, den Vogesen und den bayrischen Gebirgen erhalten, während sie im Thüringer Wald**), in Böhmen und Schlesien infolge von Kahlschlagwirtschaft ꝛc. der Ausrottung nahe ist.

---

*) Der nicht gereinigte, unabgeflügelte Samen bewahrt seine Keimkraft am besten.

**) Nach v. Kujawa (IX. Versamml. deutscher Forstmänner, Wildbad 1880) entspricht das spärliche und häufige Vorkommen der verschiedensten Altersklassen der Tanne

Betreffs ihrer früheren und jetzigen Verbreitung vergl. übrigens das auf S. 54, 59, 61, 62 Gesagte.

Ansprüche an Boden und Klima fast die gleichen, aber etwas geringer als die der Buche; insbesondere gedeiht auch auf Kalk die Tanne viel besser als die Fichte. Wo die Buche gutes Fortkommen findet, ist i. d. R. wohl auch die Tanne erfolgreich anzubauen.

## 4. Gattung **Larix**, Lärche.

In Europa sicher, vielleicht auf der ganzen Erde, abgesehen von den bei Linné noch zugerechneten Cedern, nur eine circumpolare Art, da die spezifische Verschiedenheit der sibirischen (L. sibirica, dahurica) und amerikanischen (microcarpa, pendula, occidentalis, Lyelli) Formen nicht erwiesen.

**Larix europaea** DC. (Pinus Larix L.) Gemeine Lärche.

### a) Entwickelung und Wachstum.

Nach relativ langer, oft 4—5 wöchentlicher Samenruhe Keimung mit 5—6 flachen, bläulich-grünen, ungesägten Kotyledonen an rötlichem Stengel. Darüber im ersten Jahre noch ein bis Hand-langer Trieb mit ebenfalls hellbläulich-grünen, flachen Nadeln.

In der Achsel der je sechsten bis zehnten Nadel sitzen entwickelungsfähige Knospen, aus welchen im April des zweiten Jahres Kurztriebe resp. Nadelbüschel hervorbrechen, deren oberster stets und deren untere teilweise sich Anfangs Juni zu Langtrieben mit Einzelnadeln strecken.

Der Mitteltrieb des zweiten Jahres ist oft schon 0,3 m, der des dritten Jahres 0,5 m lang, u. s. w., mithin in der Jugend das am schnellsten wachsende Nadelholz.

Weiterhin alljährliches Wiederergrünen der alten und der neu aus Knospen entstehenden Kurztriebe im April und Streckung einer Teilzahl derselben zu Langtrieben um Anfang Juni. Zu solcher Streckung sind ältere Kurztriebe nur nach Störungen, Krankheit ꝛc. befähigt.

Die Kurztriebbildung erklärt den starken Nadelabfall bei verhältnismäßig geringer Beschirmung. Da jedoch die Nadeln zur Entwickelung starker Sonnenwirkung bedürfen, so sterben im inneren und unteren Teil der Krone auch die Kurztriebe bald ab und es entsteht im Schluß eine kurze, cylindrische, lichte Krone an einem hoch hinauf gereinigten Stamm.

Nach plötzlicher Lichtung (Durchforstung, Schneidelung ꝛc.) tritt eine Wiederbelebung der fast ganz verkümmerten Kurztriebe als sog. Wasserreiserbildung ein.

---

im Thüringer Wald genau der zeitlichen Herrschaft der Verjüngungsverfahren (Mitte vorigen Jahrhunderts Kahlschlag eingeführt, seit etwa 1790 Samenschlag, seit den 30er Jahren dieses Jahrhunderts wieder Kahlschlag).

Wurzelverbreitung, wie es scheint*) sehr gering; jedenfalls dürfte die Lärche weniger windfest als wohl alle unsere — ebenfalls sommergrünen — Laubhölzer sein, abgesehen davon, daß sie in ihrem unteren Stammteil fast stets entweder west- oder thalseitig „geschoben" und dann — durch Einlenken der oberen Hauptachse in die Senkrechte — in ihrer Stammbildung säbelförmig krumm erscheint.**)

### b) Störungen und Widerstandskraft.

Gegen Frost, Dürre, Anhang, Sonnenbrand und Graswuchs wenig empfindlich.

Gegen Beschirmung neben der gemeinen Kiefer am empfindlichsten von allen Nadel-, vielleicht von allen Holzarten überhaupt. Gleichwohl verjüngen sich in ihrer Heimat strenggeschlossene Bestände leicht unter dem etwas durchbrochenen Schirm des Mutterbestandes, dessen Druck 30 Jahre und länger ertragen wird (Bühler).

Wild- und Viehverbiß auffallend gering; dagegen wird die Lärche mit Vorliebe von Hirschen und Rehböcken geschlagen und gefegt.

Außer der Lärchenmotte (s. unten) fressen noch ca. 30 weniger bedeutsame Insekten an der Lärche.

Krankheiten. Im Gegensatz zu der großen Ausdauer und Vollkommenheit in ihrer klimatischen Heimat (erreicht dort eine Höhe bis 50 m, eine Stärke bis 1,60 m und ein Alter bis 600 Jahre) leistet die Lärche in Deutschland wie in den Vorbergen der Schweiz (Bühler) wo sie in Hoffnung auf hohe, bald eingehende Erträge angebaut wurde, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wenig, ja vielleicht in mehr als der Hälfte derselben gar nichts. Nur die erstangebauten kleinen Beständchen und einzeln eingesprengte Stämme haben Bauholzstärke erreicht; je länger und umfänglicher der Anbau getrieben ist, desto schlechter wurden die Erfolge!

Jetzt befinden sich ausgedehnte Bestände im ganzen deutschen Bergland schon bei 20jährigem Alter in völliger Wuchsstockung, die man zurückführt auf die sog.

#### Lärchenkrankheit.

Dieselbe ist höchst wahrscheinlich die Folge der häufigen gänzlichen oder teilweisen Zerstörung der ersten Benadelung durch die Lärchenmotte (Coleo-

*) Nördlinger (Deutsche Forstbotanik II., S. 219) und Hamm (Allg. F.- u. J.-Ztg. 1881, S. 39) behaupten freilich fast das Entgegengesetzte. Die exakte Feststellung der Wurzelverbreitung ist eben bei Holzarten, welche keine Wurzelbrut treiben, sehr schwer, fast unausführbar. In solchen vereinzelten Meinungsverschiedenheiten über schwer beweiskräftig zu konstatierende und — schließlich nicht sehr wichtige Dinge darf man aber nicht, wie Hr. Prof. Bühler (Baur's Centralbl. 1886, Heft 1) u. Andere es versucht haben, genügende Belege für Unzulänglichkeit der gesamten bez. Litteratur erblicken wollen!

**) Der Versuch, diese Stammform oder gar die „Lärchenkrankheit" auf Vererbung zurückzuführen und durch Zuchtwahl oder Bezug sibirischen Samens zu verhindern, kann als ein völlig verfehlter bezeichnet werden. (Vergl. weiter unten.)

phora laricella), hat aber bei der überaus hohen wirtschaftlichen Bedeutung der Frage des ferneren Anbaues dieser an sich so wertvollen Holzart in den deutschen Forsten (wohl keiner der vielen empfohlenen Fremdlinge vereinigt in sich so mannigfache wirtschaftliche Vorzüge!) sehr verschiedene Beurteilungen erfahren und eine ganze Speziallitteratur*) aufzuweisen.

An unten sub 7 erwähnter Stelle ist zuerst**) das seit der Mitte unseres Jahrhunderts an den in Deutschland angebauten Lärchen immer häufiger und verderblicher auftretende Kränkeln in vollständigem Einklang mit den einschlägigen allgemein anerkannten pflanzen-physiologischen Wahrheiten vom Verf. zurückgeführt auf die häufigen Zerstörungen der transpirierenden und respirierenden Nadeln, welche die Lärche bei uns vorzugsweise im April und Mai durch die Motte, dann aber auch durch Blattläuse erleidet. Wegen des baldigen teilweisen Ersatzes der zerstörten Kurztriebnadeln durch die im Juni sich entwickelnden Nadeln der Langtriebe — welche nie vollständig zerstört werden — wirkt selbst ein vollkommener Frühlingskahlfraß nicht sofort tödlich, wie wohl bei andern Nadelhölzern. Er muß aber eine unvollkommenere Verlängerung der äußersten, die fernere Aufnahme des Rohsaftes allein vermittelnden Faserwurzeln zur Folge haben, da während der Entnadelung weniger Bildungssaft erzeugt und in die Wurzeln geleitet wird als ohne diese. Es wird mithin auch die summarische Oberfläche funktionsfähiger Wurzeloberhaut geringer bleiben als bei nicht entnadelten Lärchen. Da die Aufnahme des Rohsaftes ceteris paribus in geradem Verhältnis zur Summe der Wurzeloberhaut steht, so kann fernerhin von den entnadelten

*) Über Entstehung bez. Ursachen der sog. Lärchenkrankheit sind bis jetzt folgende verschiedene Meinungen aufgestellt und vertreten worden:

1. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1856, S. 32 ff. (Verf. ungenannt.) Erste Mitteilung über Auftreten und Symptome der Krankheit ohne Erklärungsversuch.
2. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1856, S. 469 ff. (Verf. ungenannt.) Entnadelung durch naßkalte Nebel und Spätfröste.
3. Forstliche Mitteilungen (Bayern) 1864, Heft 12, S. 20 ff. (Verf. ungenannt). Entnadelung durch Frühjahrsfröste.
4. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1864, S. 449. (Ebermayer.) Mangel an Licht, unpassender Boden und anhaltend große Luftfeuchtigkeit.
5. Die mikroskopischen Feinde des Waldes, Dresden 1866, S. 167 ff. (Willkomm.) Zerstörung der Rinde durch das Mycel eines Becherpilzes.
6. Die Lärchenkrankheit. Hannover 1870. (L. Reuß.) Vertrocknen der Nadeln während dürrer Vorsommerperioden und Erziehung aus Samen von kränkelnden Individuen.
7. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1871, S. 148 ff. (Borggreve.) Häufige partielle Zerstörung der ersten Benadelung durch die Motte, daher Verkümmern der Faserwurzeln, daher Vertrocknen der Zweigspitzen in Dürreperioden, fernerhin Wechselwirkung von Kronentrocknis und Wasserreisern.
8. Baur's Centralblatt 1886, S. 1 (Bühler). Zu große Luftfeuchtigkeit, zu geringe Luftbewegung, zu starker Luftdruck, mithin zu geringe Verdunstung, namentlich aber zu geringer Lichtgenuß.

**) Die unmittelbare Wirksamkeit der bez. Insekten war aber längst von Ratzeburg klar gestellt.

Lärchen nicht so viel Rohsaft aufgenommen werden, als von gesunden. Der Transspirations-Verlust der bei feuchter Witterung entstehenden Nadeln wird also bei folgender anhaltend trockener Witterung unter Umständen nicht vollständig gedeckt werden können. In diesem Falle muß ein teilweises Welken der äußersten Nadeln und Zweigspitzen eintreten*). Letztere bleiben nun funktionsunfähig und gestatten, ebenso wie der Mottenfraß selbst, sofort oder im Nachjahre eine stärkere Einwirkung der Sonne auf den Stamm, resp. die älteren Äste. An diesen werden sich daher, sobald und soweit die Bodenfeuchtigkeit wieder hinreichenden Rohsaft liefert, die noch nicht ganz getöteten Kurztriebe kräftigen und zu Langtrieben („Wasserreisern") entwickeln. Bei abermals folgender Dürre werden diese Wasserreiser wieder einen großen Teil des wenigen aufsteigenden Rohsaftes vorweg nehmen, und das Absterben der Zweigspitzen wird um so schneller fortschreiten. Je nach der häufigeren Wiederkehr starker Mottenjahre und dürrer Vorsommerperioden wird die Krankheit zeitlich mehr oder weniger akut auftreten. Mit wachsender Häufigkeit der Lärche in einer Gegend muß ceteris paribus in geradem Verhältnis die Krankheit verheerender werden, weil die Motte sich als sehr vermehrungsfähiges, monophagisches, stumpfsinniges und bei einigem Luftzug wesentlich passiv bewegliches Insekt um so stärker vermehrt, je weniger Individuen aus der Umgebung der Fraßpflanzen sich verlieren. Ganz vereinzelt in einer Gegend vorkommende Lärchen werden die Krankheit nur selten zeigen, weil sie durch die Motte kaum je stark beschädigt werden. Auch in Mischbeständen, welche die Lärche nicht vorwiegend enthalten (besonders solchen mit dunkel belaubten Hölzern), muß die Krankheit zurücktreten, einesteils, weil viele Motten umkommen, anderenteils, weil ein gleichwohl vielleicht eintretender Kahlfraß nicht so nachteilig wirken kann: denn die stärkere und gleichmäßige Beschattung der Mischhölzer hindert sowohl die periodische starke Austrocknung des Bodens, wie die Einwirkung der Sonne auf den Stamm.**) Das kühle, luftfeuchte***) Klima der Heimat unserer Lärche ist der Vermehrung der Motte ebenso hinderlich wie der periodischen zu starken Transpiration der Nadeln, resp. der Austrocknung des Bodens. Die einstimmige Mitteilung aller Beobachter, daß Freilagen weniger leiden, als geschützte Thaleinhänge, erklärt sich sofort aus der wesentlich passiven Beweglichkeit der Motte. Am Westrande der Bestände und Waldkomplexe wird die Krankheit, weil am schlimmsten auftretend, zuerst bemerkt werden, indem die Motte meist bei Ostwind ihre Hochzeitsreise macht. Wann und wo Frost die Nadeln beschädigt, würde dieses die Krankheit begünstigen, jedoch ist nach allen bisherigen Beobachtungen der Frost kaum als ein nennenswert mitwirkender Faktor anzusehen — schon deshalb weil gerade bei jungen, der Spätfrostregion noch nicht entwachsenen Lärchen die Krankheit

*) Ebenso wie z. B. bei unzureichend an den Ästen beschnittenen Heisterpflanzen. Auch bei ihnen ist die summarische Fläche funktionsfähiger Wurzeloberhaut beim Ausheben 2c. ungebührlich verkleinert.

**) Man denke an das Analogon der Freistellung von Eichen 2c.

***) Selbstredend die relative Luftfeuchtigkeit!

noch gar nicht oder doch nicht stark auftritt, wohingegen die kränkelnden Lärchen der gewöhnlichen Spätfrostregion i. d. R. längst entwachsen und die Lärchennadeln überdies zwar nicht absolut widerstandsfähig, aber doch auch nicht sehr empfindlich gegen Frost sind. —

Durch Vorstehendes glaubt Verf. die so viel besprochene Erscheinung mit allen Eigentümlichkeiten ihres Auftretens auf einfache und ungezwungene Art erklärt zu haben, ohne daß irgend eine Hypothese eingeführt wird, wenn man nicht die heute doch von allen namhaften Physiologen angenommene und wahrlich hinreichend gestützte Ausleitung des Rohsaftes durchs Holz und Herableitung des Bildungssaftes durch die Rinde für noch hypothetisch erklärt. Wer das thun wollte, der müßte aber diese Theorie als solche angreifen und widerlegen; solange dieses nicht geschehen ist, sind wir berechtigt, sie als Basis für alle bez. weiteren physiologischen Erörterungen zu benutzen.

Man könnte nur noch die Krebsbeulen entgegen halten. Darauf sei zunächst erwidert, daß selbst Willkomm dieselben nicht für ein „notwendiges Symptom" der Krankheit zu erklären wagte. Wenn nun an sich ein Symptom einer Krankheit nicht die Ursache derselben zu sein braucht, so kann ein nicht stets vorhandenes Symptom keinenfalls die Ursache der bez. Krankheit sein. Die meisten Beobachter meinen sogar, daß die Krebsbeulen erst im vorgeschrittenen Stadium der Krankheit entstehen. Das ist aber nicht richtig, vielmehr kann man sie auch an völlig gesunden, kräftig fortwachsenden Stämmen finden. Querschnitte durch gesunde ältere Stämme zeigen die Krebsbeulen nicht selten überwallt, — obgleich die Überwallung derselben sich schwerer vollzieht als diejenige anderer Rindenbeschädigungen, was übrigens sehr natürlich und leicht zu erklären ist. Endlich haben wir völlig analoge Krebsbeulen an der Buche, Eiche, an den Ahornen, an Obstbäumen und vielleicht auch an manchen anderen Holzarten, ohne daß bis jetzt für irgend eine derselben — selbst für die so viel und leicht beobachteten Obstbäume — eine befriedigende Erklärung dieser sog. Krebskrankheiten geliefert wäre.

Die Sache ist immerhin von hohem Interesse, wenn sie auch den Kern der Lärchenkrankheitsfrage zunächst nicht berührt. Denn soviel steht fest:

**Der Krebs findet sich auch ohne die Krankheit, die Krankheit ohne den Krebs!** Häufig allerdings, ja gewöhnlich findet man beide vereint. Der Fall liegt also ähnlich wie bei der Zopftrocknis und Wasserreiserbildung an freigestellten Eichen ꝛc.: Eine oder mehrere Ursachen erzeugen unter gewissen Umständen nur ein Absterben der Zweigspitzen, unter anderen nur ein längsseitig und peripherisch lokalisiertes Vertrocknen der Rinde (denn nur dadurch entsteht die sog. Krebsbeule), in den meisten Fällen aber beides gleichzeitig. Der Pilz kommt aber erst in die Rinde, nachdem diese abgestorben ist und greift nicht in die lebende über. Die wirtschaftlich ausführbaren Gegenmaßregeln gegen die Lärchenkrankheit gipfeln in der Vermeidung des reinen und ausgedehnten Anbaues der Lärche in unseren Gegenden, und in frühzeitiger Einschonung, Unterbauung und demnächstiger allmählicher Auslichtung der kränkelnden Orte behufs Nachzucht einer leistungsfähigeren Holzart.*)

*) Wie bereits S. 85, Anm. Nr. 8 angedeutet, versuchte kürzlich Prof. Bühler („Streifzüge durch die Heimat der Lärche in der Schweiz", Baur's Centrlbl. 1886,

### c) Fortpflanzung.

Blütenbildung beginnt bei uns oft schon in 10—15jährigem Alter und wiederholt sich fast jährlich; in der natürlichen Heimat später und seltener. Der Ausflug des Samens erfolgt, vom Wechsel des Wetters abhängig, sehr langsam und unregelmäßig während des ganzen der Samenreife folgenden, zum Teil sogar vielleicht erst während des zweiten Sommers. (Vergl. Weise in der Zeitschr. f. F. u. J. 1887, S. 5 ff.)

Samengewinnung fast nur durch und resp. von größeren Klenganstalten wegen Darr-Schwierigkeiten. 1 hl Zapfen soll etwa 2 kg Samen geben.

Der im Handel erlangte Samen hat selten über 30—40 pCt. Keimkraft, verliert daran aber in den nächsten Jahren nur langsam. Wegen geringer oder langsamer Keimkraft quillt man ihn gern vor der Saat durch Anmengung mit etwas Wasser bei öfterem Umrühren, bis die ersten Kernhüllen zu platzen beginnen. Der früher empfohlene Zusatz von (auf ein Liter Wasser 15 Tropfen) Salzsäure soll nach neueren Versuchen*) bedeutungslos sein.

### d) Verbreitung und Bedeutung.

In ausgedehnten Beständen nur im Norden; auf kleinen Flächen, meist mit Fichte, Berg- und Zürbelkiefer gemengt, im höchsten Waldgürtel der Alpen und Karpathen.

---

S. 1 ff.) noch, die Lärchenkrankheit auf einen zu geringen Lichtgenuß ꝛc. zurückzuführen, da in der natürlichen Heimat der Lärche die Bewölkungsziffer niedriger, die Zahl der heiteren Tage größer sei als in den übrigen Teilen der Schweiz und in Deutschland. Dazu komme eine geringere relative Feuchtigkeit, eine stärkere Luftbewegung, geringerer Luftdruck ꝛc.

Dem gegenüber ist zu bemerken, daß der natürliche Verbreitungsbezirk der Lärche viel mehr Nebel hat als die meisten deutschen Standorte, und daß in Deutschland oft genug auf den am meisten besonnten Lagen (Südhängen ꝛc.) die Lärchenkrankheit im stärksten Maße auftritt, während die schattigen, feuchten Nordhänge, Bachthäler ꝛc. oft den relativ besten Lärchenwuchs zeigen. Mit der Bühler'schen Hypothese wäre auch nicht erklärt, warum die ersten Anbauversuche fast überall ein befriedigendes Ergebnis hatten.

Auch die neuerdings — auf Grund des guten Wuchses einiger, angeblich aus Samen von sibirischer Herkunft gezüchteten Lärchenbestände im Oldenburgischen — von manchen Seiten empfohlene Verwendung sibirischen Lärchensamens kann das Übel nicht beseitigen, da die primäre Veranlasserin des letzteren, die Motte, nach Analogie aller anderen Forstinsekten eine so nahe verwandte Art bez. Varietät der Alpenlärche nicht verschmähen wird. Wenn die Lärchen in Varel gesund und überdies auch noch gerade geblieben sind — während sonst ältere Lärchen unten meistens, aber doch lange nicht immer krumm erscheinen — so hat dieses andere Ursachen. (Vergl. hierüber Forstl. Bl. 1889, S. 33 ff., S. 214 ff. und S. 265 ff.)

*) Danckelmann erwähnt dieses in seiner Rezension der ersten Auflage dieser Schrift (Zeitschr. f. F. u. J. 1887, S. 60) und B. glaubt es gern, weiß aber nicht, wo und von wem diese Versuche gemacht sind.

Seit 100 Jahren in Deutschland mehr und mehr, meist (nicht überall) mit immer schlechterem Erfolge angebaut.

---

**Außer** den genannten Nadelhölzern sind in Deutschland noch heimisch:
**Juniperus communis** L. Wachholder, Großstrauch ohne forstliche Bedeutung; häufiges Unterholz in Kiefernbeständen auf besseren Böden, und
**Taxus baccata** L. Taxus, Eibe, im deutschen Walde sehr selten geworden (Holzdiebstahl!); deshalb und wegen überaus langsamen Wuchses forstwirtschaftlich jetzt und für die Zukunft bedeutungslos.

## 2. Laubhölzer.

### 1. Gattung **Quercus**, Eiche.

In weit über 200*) großenteils unsicher bez. schwer auseinander zu haltenden Arten resp. Formen über die ganze nördliche Erdhälfte verbreitet. Die südlicheren Formen zum Teil mit ausdauernden Blättern und eßbaren Früchten (Q. Castanea, esculus, vesca etc.).

Im europäischen Mittelmeergebiet kommen noch ca. ein Dutzend, in Deutschland 4 Eichenarten vor; von letzteren wieder zwei nur eingesprengt im Süden, nämlich

Q. **Cerris** L. Zerreiche, mit 2jähriger Fruchtreife, Baum zweiter Größe, besonders häufig in Ungarn, Banat, Serbien.

Q. **pubescens** Willd. Weichhaarige Eiche, in ihrer Heimat (Mittelmeerbecken) Baum erster Größe, vom Wuchse der Stieleiche, strauchartig noch am Oberrhein ꝛc.

Die übrigen zwei, Q. **pedunculata** Willd. (Stieleiche) und Q. **sessiliflora** Salisb. (Traubeneiche), durch ganz Deutschland und auch nördlich und östlich über dasselbe hinaus. Erstere mehr herrschend in der Ebene, wenigstens auf den kräftigeren Böden derselben und besonders im Auewalde, letztere mehr Einsprengling des Buchengebietes im Mittelgebirge; besonders im Hügellande kommen beide durch einander vor und gehen in einander über. Wenn auch, insbesondere vom Oberförster Frömbling in verschiedenen Aufsätzen, u. a. Forstl. Bl. 1886, S. 281, 1887, S. 34, 1889, S. 97, mit Recht auf gewisse Vorzüge der Rasse des Berglandes — Traubeneiche — für dieses Gebiet aufmerksam gemacht ist, so bleiben doch, wenn man einfach die örtlich gut gedeihende Rasse örtlich zu erhalten strebt, die sonstigen Verschiedenheiten des forstlichen Verhaltens beider Rassen**) immerhin so gering, daß sie hier füglich zusammen behandelt werden können als eine auch von Linné nicht getrennte Art:

---

*) A. Decandolle zählte i. J. 1864 sogar 281 Arten, wovon die meisten in Nord-Amerika.

**) Eigentlich sind es wohl noch mehr! Die sog. Traubeneiche des märkischen Sandbodens hat wieder eine ganz andere Blattform (herablaufend) als die des westdeutschen

## Q. Robur L. Deutsche Eiche.

### a) Entwickelung und Wachstum.

Die im Spätherbst gereifte und abgefallene Eichel sendet in milden Jahren und Lagen schon im Vorwinter (bei andauernd + 4—5° R.), andernfalls zeitig im Frühlinge (3—4 Wochen nach der Frühjahrssaat) den sog. Keim nach unten, der die primäre, sehr lange Pfahlwurzel mit den Kotyledonenstielen und dem zwischenliegenden Knöspchen darstellt. Aus letzterem kommt meist erst gegen Mitte bis Ende Mai seitwärts das Stämmchen hervor und erhebt sich im ersten Jahre etwa 0,1—0,3 m. Die Wurzel der 1jähr. Eiche wird 2—4mal so lang als der oberirdische Teil.

Die Entwickelung des ersten Jahres wird großenteils durch Reservenahrung der Eichel bestritten, daher auch durch volle Beschirmung nur wenig beeinträchtigt.

Weiterhin — also bis ins Dickungsalter — folgt durch jährliche Bildung von meist kürzeren Mai- und längeren Johannistrieben, unter günstigen Verhältnissen ein schneller, nur von Birke, Erle, Aspe, Esche ꝛc. und Lärche übertroffener Längenwuchs.*)

Bei fortgesetzter Verstümmelung der oberirdischen Teile durch Frost, Verbiß ꝛc. erfolgt gleichwohl eine mächtige Vor-Ausbildung der Pfahlwurzel, die dann später einen sehr starken plötzlichen Höhenwuchs ermöglicht.

Bei nicht sehr günstigen Verhältnissen läßt die Johannistrieb-Bildung und mit ihr das rasche Höhenwachstum schon im beginnenden Stangenalter nach, so daß dann in gemischten Orten zur Erhaltung der Eiche stete Aufmerksamkeit nötig wird.

Im späteren Alter werden, dem starken Besonnungs-Bedürfnis und der Lockerheit der Belaubung entsprechend, reine Bestände lichter, und es entsteht bei Schonung gegen Weidegang, Wild und Sichel meistens von selbst ein Unterwuchs schattenertragender Holzarten. Der in erster Reihe für die Eiche empfohlene sog. „Lichtungsbetrieb" Burckhardts, bestehend in einer starken Durchlichtung der Eichenstangenorte um die Hälfte und mehr des Vollbestandes unter Schonung der großkronigen Protzen, meist noch verbunden mit Aufastung der stehenbleibenden Stämme, erzeugt, zumal bei unvorsichtiger, forcierter Durchführung, auf den meisten Standorten Stockung des Höhenwuchses, Ausbreitung der Krone, reichliche Fruktifikation und Wasserreiser-Entwickelung, in Höhen- und nördlichen Lagen außerdem Schnee-Bruch und -Druck, und auf trockneren Standorten sogar fast stets Wipfel-

---

Berglandes (letztere i. d. R. gelappt wie bei Stieleiche, nur etwas langstieliger und derber).

*) Dieses wird u. a. von Danckelmann in seiner Rezension der ersten Auflage dieser Schrift (Zeitschr. f. F. u. J. 1887, S. 60) bestritten. Es ist aber vollkommen richtig. Kiefer, Fichte, Weymouthskiefer haben auf den besten Waldstandorten im Dickungsalter bei weitem nicht den Längenwuchs der Eiche. Ich erinnere z. B. nur an den — damals 9jährigen — Eichenbestand am Hartig-Denkmal bei Kranichstein, welcher der Versamml. d. Forstm. zu Darmstadt gezeigt wurde.

dürre, die durch den später unterbauten Bestand nicht mehr zurückgehalten, ja (Nadelholz-Unterbau!) wohl noch gefördert wird. Die Ästungen erzeugen außerdem Fäulnisheerde.*)

### b) Störungen und Widerstandskraft.

Frost. Direkt tödlich weder als Spät- noch als sog. Frühfrost. Da im Ergrünen (auch die Keimpflanze erscheint über der Erde erst gegen Juni) und Vergilben des Laubes fast das späteste von allen Laubhölzern, wird die Eiche seltener durch Spätfrost — gegen welchen übrigens die eben erscheinenden Triebe in ihrer ganzen Länge und die bereits mehr erstarkten wenigstens im oberen Teile sehr empfindlich sind — häufiger durch Frühfrost beschädigt. Dieses Zurückfrieren der Johannis- und Augusttriebe wird zur Regel im höher belegenen Schälwald wegen unabweislicher Verspätung der Ausschläge, begrenzt also vertikal — wie auch nach NO zu horizontal — zunächst den Schälwaldbetrieb, endlich überhaupt die Verbreitung der Eiche. Spätfröste erschweren immerhin vielfach das Aufkommen von Kulturen. In strengen, schneefreien Wintern (1870/71) sind auch einjährige Eichen in den Wurzeln erfroren. (Vergl. den Aufsatz d. Verf. in der Allg. F.- u. J.-Ztg. von 1870, S. 409.)

Nässe. Gegen Wasser, besonders Überschwemmungen, selbst Sommer-Hochwasser 3—4 Wochen widerstandsfähig.

Beschirmung. Betreffs der Empfindlichkeit gegen Beschirmung in der Jugend gehen viele Forstschriftsteller weiter als berechtigt. Alte Stämme beweisen durch ihren Zuwachsgang sehr häufig, daß nach langem Druck in der Jugend völlige Erholung möglich ist.

Insekten. Durch Insekten wird sie zwar häufig entlaubt (Schwamm-, Prozessions-, Ringelspinner, Goldafter, Frostspanner, Eichenwickler, Maikäfer 2c.), aber selten getötet. Durch Frostspanner, Eichenwickler und Maikäfer wird jedoch örtlich oft Dezennien hindurch die Mast vereitelt.

Mäuse besonders den Herbstsaaten, sonst nur hin und wieder, den Pflanzungen jedoch die Wühlratte (Arvicola amphibius) oft sehr nachteilig.

Wild und Vieh. Verbissen wird die Eiche von den häufigeren Laubhölzern sowohl durch Wild als Vieh am liebsten, vermag aber nach langjährigem Verbiß vermittelst der angesammelten reichlichen Reservestoffe in der rübenartigen Pfahlwurzel sich durch **einen** verschonten Trieb über die gefährdete Region zu erheben.

Im ganzen zeigt die Eiche gegenüber den mannigfachen Störungen große Widerstands- und Reproduktionsfähigkeit.

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Individuelle Vermehrung durch Stockausschlag bis in relativ hohes Alter sehr sicher und reichlich. Die Stöcke unserer Eichenschäl-

*) Vergl. darüber den Anhang.

wälder sind trotz ärgster Mißhandlung sicher oft viele Jahrhunderte, ja vielleicht Jahrtausende alt!

Die Wurzelausschläge ohne Bedeutung für die Nachzucht.

Senkerverjüngung möglich, aber nur hier und da zur Verdichtung des Niederwaldes angewendet.

Fortpflanzungsthätigkeit beginnt in ganz freiem Stande schon mit 30—40, im Bestandsschlusse mit 70—80 Jahren.

Blütenjahre dann häufig, in guten Lagen etwa ein ums andere, in schlechten alle 4—10 Jahre. Gute Mastjahre aber viel seltener wegen mannigfacher direkter Beschädigungen (Insekten), Spätfröste oder kühler bez. trockener Sommer.

Entwickelung der Frucht bis zum August sehr langsam, Abfall im Oktober, anfangs nur der wurmstichigen Eicheln; Stämme von 0,5—0,6 m Durchmesser ergeben in günstigen Jahren bis zu einem halben Hektoliter.

Keimfähigkeit nie über ein Jahr, nicht einmal leicht und sicher durch einen Winter zu erhalten. Auch im Walde erfrieren obenaufliegende Eicheln fast stets, und nur die mit Laub ꝛc. bedeckten halten sich. Kunst-Überwinterung für Kulturzwecke daher nur zu empfehlen, wo Herbstsaat wegen Verlustes durch Schwarzwild, Mäuse nicht anwendbar erscheint.

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Wirklich schöne Eichenbestände, abgesehen vom Donaugebiet und Frankreich, fast nur in unseren Auen und auf sonstigen, dem Wald erhaltenen vorzüglichen Böden zumal Süd- und Westdeutschlands.

Obgleich also zur Erreichung **hoher** Vollkommenheit große Ansprüche an den Standort (Bodenkraft, Tiefgründigkeit und Frische, Sommerwärme) machend, vegetiert die Eiche doch, wenigstens in der unteren Hälfte der Buchenregion und in der Ebene noch mit großer Zähigkeit unter sehr ungünstigen Verhältnissen und ist dort als Mischling auf fast allen nur mittleren Waldböden mit Erfolg zu ziehen.

Verhältnismäßig geringwüchsig erscheint sie meistens auf den übrigens i. d. R. so vegetationskräftigen Kalk- und vulkanischen Böden und wird dort gewöhnlich von Esche, Rüstern und Ahornen vertreten.

Für eine lukrative **Schälwaldwirtschaft** mit 25—50 M reiner Bodenrente pro Hektar nur die wärmeren Lagen West- und Süddeutschlands, vor allem die Schattenhänge der Weinbauregion geeignet, auch bei mangelnder Tiefgründigkeit.

## 2. Gattung **Castanea**, Kastanie,

nach Linné noch zu Fagus gehörend. Nur zwei Arten*) bekannt, davon

**C. vesca** Gärt. Edel-, Eß-, zahme Kastanie,

für das ganze Mittelmeergebiet wegen Frucht, Streu, Futterlaub, Holz und Rinde der wichtigste Waldbaum.

*) Außer unserer K. noch C. pumila Mill. in Nordamerika.

In einzelnen, mutmaßlich nicht natürlichen, älteren Beständen und, forstlich bewirtschaftet, als Niederwald noch in Süddeutschland, besonders in den Vogesen.*)

Nach ihrem ganzen Verhalten zwischen Buche und Eiche stehend, nur noch wärmebedürftiger und schnellwüchsiger als Eiche, besonders im Niederwald. In den Vogesen kürzlich große Winterfrost-Schäden.

Die außerordentliche Üppigkeit der Ausschlagloden, die Gerbrinde und das hochgeschätzte Holz der Kastanie (Weinpfähle), ihre scheinbar geringen Ansprüche an den Boden und daher die Ermöglichung einer Streunutzung ohne zu handgreiflichen Rückgang des Holzbestandes — alles das sind Momente, welche die Privatwirtschaft zum Anbau der Kastanie in geeigneten Lagen wohl anreizen können. Dem steht aber der leidige Winterfrost-Schaden gegenüber! Der Maximalertrag wird auf 3,50 M pro Ar und Jahr angegeben. Die Kultur betreibt man mit 2jährigem Pflanzenmaterial (besonders Stummelpflanzen) und nicht selten auch mittels künstlicher Absenkung.

## 3. Gattung **Fagus**, Buche.

Vom ganzen Erdkreise nur ca. 5 Arten bekannt, von denen am meisten verbreitet die amerikanische F. ferruginea Mich. (mit scharf gesägten Blättern) und die einzige europäische

**Fagus silvatica** L. Buche, Rotbuche.

### a) Entwickelung und Wachstum.

Nach einwinterlicher Samenruhe Ende April über der Erde mit zwei breit nierenförmigen Kotyledonen keimend und über denselben, wenn nicht in Kämpen forciert getrieben, im ersten Jahre nur noch einen fingerlangen Mitteltrieb mit 2, seltener 3 Endblättern und einer Spitzknospe entwickelnd.

Im zweiten Jahre lediglich Verlängerung der Hauptaxe durch die austreibende Spitzknospe um etwa Handlänge mit 4—9, meist 5—7 Blättern und Achselknospen. (In gedüngten Kampböden und guten Jahren kann diese Vegetation des zweiten Jahres bereits im ersten vorweg genommen werden.)

Weiterhin nimmt der Höhenwuchs nur sehr allmählich zu und wird erst vom 20.—25. Jahre ab, bei einfacher bis doppelter Mannshöhe, stärker; nunmehr 0,5—0,8 m lange Jahrestriebe, so daß — aber erst von da ab — insbesondere auch die eingemischten Eichen ꝛc. auf den meisten Standorten allmählich überholt werden.

Wurzelentwickelung: Zunächst eine im zweiten bis dritten Jahre

*) Vergl. die Monographieen von Vogelgesang (Forstl. Blätter 1887, S. 70) und Kayssing: Der Kastanienniederwald. Vortrag, gehalten bei der XII. Versammlung deutscher Forstmänner zu Straßburg i. E. Berlin 1884.

etwa der der einjährigen Eiche ähnliche Pfahlwurzel, welche aber nicht weiter sich als solche entwickelt; später vielmehr „Herzwurzel".

Belaubung durch viele, auch im Innern der Krone jährlich 2 Blätter tragende Kurztriebe und zweizeilige Stellung des Laubes sehr dunkel. Ihr entspricht das große Schattenerträgnis des jungen Aufschlages

Die Buche erreicht bei voller Gesundheit ein ziemlich, nicht aber sehr hohes Alter, bildet eigentliches Kernholz sogar meist erst vom 80- bis 100jährigen Alter ab. Bis zum etwa 150jährigen Alter Bestandsmassenerzeugung noch sehr bedeutend; die höchste bei Laubhölzern vorkommende.

## b) Störungen und Widerstandskraft.

Abgesehen vom Jugendalter unter allen Bestand-bildenden Waldbäumen den wenigsten Gefahren ausgesetzt, da auch Sturm- und Schneebeschädigungen, durch welche die Tanne gefährdet ist, zurücktreten. Nur **plötzliche Freistellungen,** zumal nach Südwest, stets nachteilig und auf nicht ganz günstigen Standorten bis auf mehrere hundert Schritte in den Bestand hinein nach und nach tödlich — wegen Rindenbrandes auch zugleich technisch nachteilig.

Ferner der — immerhin seltene — Eisbruch wegen der starken und relativ spröden Äste, wenn er eben eintritt, meist sehr schädlich; und in geringerem Grade (nur Wolkenregion!) auch Duftanhang.

Spätfrost im ersten Jahre absolut tödlich; weiterhin in der Jugend wenigstens bei mehrjähriger Wiederholung meist von gleichem Ausgang, wenn auch Ersatztriebe lange eine kärgliche Vegetation erhalten.

Jede längere Überschwemmung wirkt auf die Buche tödlich.

Dürre wirkt in den ersten Lebensjahren ähnlich wie Spätfrost.

Auch Graswuchs und der von ihm abhängige Engerlings- und Mäusefraß helfen selbst anfangs gelungene, früh gelichtete Verjüngungen allmählich fast oder ganz ruinieren.

Vom Vieh und Wild (abgesehen von Hasen) wird sie unter den Laubhölzern nächst der Birke am wenigsten verbissen,*) hier und da — nicht überall — vom Rot- und Damwild aber geschält.

Spanner-Raupen (3—6 Arten) und Schnecken ruinieren zuweilen den ganzen jährigen Aufschlag, während der Fraß vom Rotschwanz ältere Bestände nur im Wuchs zurückbringt und das Geraten der Mast beeinträchtigt.

## c) Vermehrung und Fortpflanzung.

In individueller Vermehrung ist die Buche am trägsten und unsichersten von allen Laubhölzern. Nur in ganz jugendlichem Alter,

*) Hieraus darf man aber nicht folgern wollen, wie leider wohl geschehen ist, daß Weidegang oder starke Wildstände dem Buchenjungwuchs unschädlich seien oder doch ihn wohl aufkommen ließen. Es handelt sich nur um den Vergleich mit anderen Laubholz-Arten. In Wirklichkeit ist nur **eine** Verjüngungsform mit dem Weidegang ziemlich verträglich — die Pflanzung stärkerer Fichten, womöglich in Büscheln.

etwa bis zum 30. Jahre schlägt sie, aber doch immer nur in jungem Holz und auf günstigsten Standorten leidlich vom Stock aus; so daß sie im Ausschlagwalde nur auf solchen in einiger Verbreitung sich erhalten hat.

Wurzelausschläge nie lebensfähig.

Nur Absenkung verhältnismäßig leicht und daher zur Dichterhaltung der Ausschlagwälder hier und da (z. B. Siebengebirge) wohl praktisch angewandt.

Fortpflanzungsthätigkeit spät, im Schluß nicht leicht früher als mit 70—80 Jahren langsam beginnend. Nunmehr kehrt eine reichlichere Blüte unregelmäßig nach je 3—12 Jahren wieder und bringt, abgesehen von einem etwaigen Landfrost, sicher Mast; daher bei Vorhandensein von Blütenknospen schon im Herbst wirtschaftliche Maßnahmen — mäßige Aushiebe*) — zur Ausnutzung der Mast des nächstfolgenden Herbstes eingeleitet werden können.

Keimfähigkeit der Buchel durch einen Winter bei öfterem Umschippen im Keller, sonst unter Laub ꝛc., nur nicht auf trockenen Speichern, leicht — länger nach namhaften Prozenten nicht zu erhalten.

### d) Verbreitung und Bedeutung

früher S. 53, 54, 57—62 erörtert.

Gegen Seeklima besonders dankbar.

Betreffs des Bodens ziemlich anspruchsvoll; wo das Klima ihr nicht günstig, sogar nur auf den besten Böden sich erhaltend. Am wüchsigsten auf Kalk, vulkanischen und den besseren plutonischen Gebirgsarten und auf Diluvial-Lehm und Mergel.

## 4. Gattung **Carpinus**, Hainbuche.

Nur etwa 5 Arten resp. Formen bekannt, davon in Europa nur:

**Carpinus Betulus** L.

Hainbuche, Haine, Hornbaum, Weißbuche, Hagebuche.

### a) Ernährung und Wachstum.

Nach meist zweiwinterlicher Samenruhe und etwas später im Frühjahr als von der Rotbuche erscheint der Keimling unter Zurücklassung der halbierten Nußschalen mit zwei kaum 20-Pfennigstück-großen, kurz gestielten, an der Basis zweispitzigen, punktierten Kotyledonen. Darüber im ersten Jahr nur ein wenige Centimeter langer Trieb mit 1—2 Blättchen.

*) Aber nur mäßige. Nichts ist falscher, als bei der Verjüngung alles auf eine Karte — das vorhandene oder erwartete nächste Samenjahr — zu setzen! Vorsichtige Auslichtungen, welche die Erhaltung des Aufschlages für einige Jahre sichern, können dagegen auch ganz unabhängig von der bestimmten Aussicht auf ein Samenjahr vorgenommen werden.

Weiterhin ganze Entwickelung, Belaubung ꝛc. wie bei Rotbuche, jedoch auf fast allen Böden, die der Rotbuche überhaupt zusagen, in sämtlichen Altersstufen langsamer und insbesondere auch mit früher nachlassendem Wuchs; daher bei uns meist nur Baum zweiter Größe. Stämme von 0,5 m Durchmesser sind Seltenheiten. In den meisten Gegenden zwar ein hohes Alter erreichend, aber abgesehen von Ostpreußen kaum irgendwo leidliche ältere Hochwaldbestände aufweisend.

### b) Störungen und Widerstandskraft.

Nur Dürre und

Graswuchs sind der jungen Pflanze wegen des langsamen Wuchses in den ersten Jahren verderblich; weiterhin auch noch

Wild, Vieh, Hasen, Mäuse, letztere besonders in hohem Grade, jedoch wegen großer Reproduktionskraft meistens nicht bis zur Vernichtung schädlich.

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Unverwüstlicher Stockausschlag, leichte Senkerbildung, nicht aber Wurzelbrut oder lebensfähiger Wurzelausschlag.

Samenerzeugung etwa mit 40 Jahren, an Stockausschlägen früher beginnend und dann meist ein ums andere Jahr. Samen nur ausnahmsweise gesammelt; bleibt lange keimfähig bei ziemlich beliebiger Aufbewahrung. Bei Handkultur wegen des Überliegens Vorsaat in 0,2—0,3 m tiefe Gruben, oder, besser, nach v. Alemann, Bedeckung der besäeten Beete durch eine handtiefe, mit Stangen beschwerte Laubschicht, welche bis zum zweiten Frühjahr genügend verwest und zusammengesunken ist, um den Keimling durchzulassen. (Das Nähere hierüber vgl. unten bei Esche und bei Holzsaat!)

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Sehr weit nach Nordosten und dort besser als Baumholz; als Schlagholz aber auch nach allen anderen Seiten über Deutschland hinaus. In der oberen Buchenregion sich verlierend.

Betreffs des Bodens ebenso anspruchsvoll wie Rotbuche, jedoch feuchtere und selbst öfter überschwemmte Standorte gut ertragend.

Ihre Bedeutung für Deutschland, abgesehen von Ostpreußen, beruht wesentlich auf ihrer großen Unempfindlichkeit und Reproduktionskraft wie auf ihrem Schattenerträgnis.

Wegen Frost- und Wasser-Unempfindlichkeit im Buchenwald besonders Frostlöcher, feuchte Niederungen und verlichtete Verjüngungen überziehend; wegen Reproduktionskraft und Schattenerträgnis wenigstens bei langen Umtrieben des Unterholzes resp. reichem Oberholzvorrat im Ausschlagwald immer größeres Gebiet gewinnend; wegen leichter Samenverbreitung neben manchen Sträuchern das natürlich erscheinende Bodenschutzholz unter Eichen ꝛc.

Aus ähnlichen Gründen auch zu Kopf- und Schneidelholz (fast

bestes Futterlaub!), Hecken 2c. besonders geeignet; in stark mißhandelten Wäldern (Viehweide 2c.) oft allein noch einen Holzwuchs erhaltend.

(Aus der Gattung **Ostrya** im eigentlichen Deutschland kein Vertreter: **O. vulgaris** Pers., Hopfenbuche, der Hainbuche sehr ähnlich, südeuropäisch und nordwärts nur noch bis südöstlich von Wien.)

## 5. Gattung **Corylus**, Hasel.

Bei uns*) nur ein — freilich der waldwichtigste — Strauch:

### C. **Avellana** L. Hasel.

Auf besseren Böden im Ausschlagwalde bei entsprechend geringem Umtriebe durch Lieferung von Bandstöcken oder Reifstäben sehr wertvoll.

Ansprüche an Boden und Klima ziemlich dieselben wie bei Stiel-Eiche; gedeiht indes auch auf Kalk sehr gut und verträgt viel Schirm.

## 6. Gattung **Betula**, Birke.

Sehr viele (nach Regel 29, Willkomm 37) botanisch unklare Formen oder Arten, unter denen für Deutschland zwei gänzlich unwichtige Sträucher, **B. nana** Zwerg-, Brockenbirke**) und **B. fruticosa** Strauchbirke***); und zwei wie die beiden Eichen forstlich zusammen zu behandelnde Bäume, **B. verrucosa** Ehrh. warzige Birke und **B. pubescens** Ehrh. Haarbirke, unterschieden werden. Linné hatte auch beide zusammengefaßt als:

### **B. alba** L. Gemeine Birke.

#### a) Entwickelung und Wachstum.

Der großenteils im Nachsommer abgeflogene Samen keimt je nach Witterung oft noch in demselben Herbst, übrigens im nächsten Frühjahr mit Nadelkopf-großen, ovalen, etwas violetten Kotyledonen, über welchen im ersten Jahre nur wenige (1—3), meist nierenförmig-dreilappige Blättchen.

Im zweiten Jahre schon mächtiger Längenwuchs, bis zu 0,6 m.

Weiterhin entwickelt sie mit Erle, Esche, Ahorn und Rüster den schnellsten Jugendwuchs unter allen einheimischen Hölzern, der jedoch schon

*) C. tubulosa L. Lambertsnuß, in Istrien und auf der Balkanhalbinsel heimisch; bei uns, besonders in Süddeutschland, häufig der Früchte wegen kultiviert. C. colurna L. Baumhasel in Südosteuropa und im Orient.

**) Auf Hochmooren in den oberen Lagen der mitteldeutschen Gebirge, des Jura, der Karpathen und Alpen, dann wieder in Rußland von den baltischen Provinzen bis an die Grenze des dikotylen Pflanzenwuchses.

***) Auf Mooren von Petersburg bis Mecklenburg, dann wieder von Oberbaden bis nach Galizien und Siebenbürgen; fehlt in Mitteldeutschland.

mit ca. 30 Jahren merklich nachläßt und mit 40—50 stark zurückgeht; mit 60 Jahren tritt oft schon bei einem Maximalgehalt von etwa 1 fm und Maximaldurchmesser von 0,3—0,4 m ein natürliches Absterben des Stammes ein.

Somit bei uns, nahe der südlichen Verbreitungsgrenze, nur Baum zweiter Größe, erst weiter nordöstlich, in Lithauen und Rußland starke alte Stämme und massenreiche geschlossene Bestände bildend.

Triebverlängerung während des ganzen Sommers.

Belaubung wegen kleiner, fast herabhängender Blätter und großer Sonnenbedürftigkeit (daher Absterben derselben im Innern der Krone) lichteste aller Laubhölzer. Dem entspricht die Beschirmungsempfindlichkeit des Anfluges.

### b) Störungen und Widerstandskraft.

Gegen Frost völlig unempfindlich.

Durch Dürre nur im ersten Jahre gefährdet, was aber durch massenhafte Samenerzeugung wieder ausgeglichen wird.

Übrigens auf dem trockensten Sande, wie auf der schwimmenden Fenndecke vegetierend.

Gegen Sturm unter den Laubhölzern am wenigsten fest, auch durch Duftanhang in Berglagen, Mittelwäldern nicht selten geschädigt.

Von Mäusen, Wild und Vieh weniger angegriffen als alle übrigen Laubhölzer, auch

Insekten-Schaden nicht nennenswert.

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Ausschlagfähigkeit nächst Buche geringste von allen Laubhölzern. Gepflanzte Birken verweigern den Ausschlag oft völlig, wohl weil der allein ausschlagfähige Wurzelknoten bei der Pflanzung tiefer gesetzt und mit Erde bedeckt ist.

Fortpflanzung am frühesten von allen Baumhölzern beginnend — mit 15—25 Jahren — und dann jährlich oder ein ums andere Jahr wiederkehrend, und zwar so massenhaft, daß die Birke bei der hinzutretenden außerordentlichen Verbreitungsfähigkeit des leichten geflügelten Samens ziemlich überall, wo ihre Existenzbedingungen gegeben sind, sich stets reichlich „von selbst" einfindet.

Reife des Samens von Mitte Juli bis Ende August je nach Lage und Sommer, Abflug allmählich von da ab bis ins nächste Frühjahr.

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Am weitesten verbreitet von allen europäischen Holzarten; südlich vom 45. Breitegrad aber nur noch im Gebirge; nord- und ostwärts bis an die Baumgrenze, noch durch ganz Sibirien.

Örtliches Vorkommen — abgesehen von den geringsten Kiefern-Sand-

böden und höheren Gebirgslagen, wo sie fehlt — bei uns lediglich durch die Waldbehandlung bedingt. Vergl. oben S. 57.

## 7. Gattung **Alnus**, Erle.

Von den 15—20 bekannten Arten nur eine, **A. glutinosa** Gärt. Schwarzerle, in Deutschland heimisch. Außerdem in den Alpen A. viridis Dec. Grün-, Alpen-Erle (Kleinstrauch) und A. incana Willd. Weißerle (Großstrauch). Letztere auch im Norden sehr verbreitet und von dort künstlich (Modepflanze) eingeführt, dann auch durch Samenverschleppung aus den Alpen im Rheinthal hier und da natürlich angesiedelt; aber nirgends bewährt, da sie bei ziemlich hohen Bodenansprüchen fast nur Strauchholz von der geringsten Brennkraft erzeugt.

Zwischen Weiß- und Schwarzerle neuerdings Artenvermischung beobachtet.

Wichtig also nur:

### A. glutinosa Gärt. (Betula Alnus L.) Schwarzerle.

#### a) Entwickelung und Wachstum.

Erscheint Ende Mai resp. 3 Wochen nach der Frühlingssaat mit rundlich-ovalen Kotyledonen, über welchen im ersten Jahre schon ein bis 0,2 m langer Sommertrieb mit normaler Blattstellung.

In den nächsten Jahren, wie bei Birke, sehr lebhafter Längenwuchs durch den ganzen Sommer hindurch, also ohne gesonderten Johannistrieb, und Ausbildung mehrerer stark in die Tiefe gehender Wurzelstränge.

Auch bei ihr die, bei der Birke häufigen, Axeltriebe an jungem Holze, jedoch seltener.

Wuchs je nach dem mineralischen Gehalt des Bodens (kräftiges Lehmbruch — saurer Torf) äußerst verschieden.

Im Durchschnitt läßt die Erle noch früher nach und stirbt als Baum noch eher ab denn die Birke; dann aber, im Gegensatze zu dieser, schnelles Fortwachsen der meist als Stocksprossen schon vorgebildeten Ausschläge des Wurzelknotens.

#### b) Störungen

unbedeutend, abgesehen von Änderungen des Wasserspiegels.

Nur sehr starke Spätfröste rändern die Blätter, töten aber i. d. R. nicht die Triebe.

Von Vieh und Wild nicht gerade bevorzugt.

Auch durch Verdämmung, insbesondere von Gras, sich verhältnismäßig gut durcharbeitend.

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Fast ewige Ausschlagfähigkeit, jedoch nur oberhalb des Wasserspiegels.

Samenerzeugung fast jährlich, besonders an Stockausschlägen schon mit 15—20 Jahren beginnend.

Ausfallen des Samens über Winter, durch Zeisige ꝛc. vermittelt; Transport besonders durch Wasser, daher in diesem an Staustellen bequem zu sammeln (jedoch soll dieser „Wassersamen" die Keimfähigkeit nicht über's nächste Frühjahr hinaus behalten).

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Verbreitungsbezirk etwa der der Stiel-Eiche mit dem Unterschiede, daß sie etwas weiter nach Norden geht und die größte Vollkommenheit, ähnlich wie die Birke, erst nordöstlich von Deutschland erreicht und südlich davon nur noch als Strauch vorkommt.

Örtliches Vorkommen lediglich durch Feuchtigkeit des Bodens bedingt; fehlt aber auf feuchten und nassen Böden nur, wo jährlich die Pflanzendecke rasiert wird.

Die Schlagholz-Elsbrücher, i. d. R. in 30—40jährigem Umtrieb, liefern das angenehmste Brennholz und gewähren Erträge, zumal an Derbholz, welche die der meisten andern Niederwälder übertreffen (bis zu 200 fm pro Hektar).

## 8. Gattung **Populus**, Pappel.

Hier zu behandeln nur eine in und um Deutschland natürlich vorkommende Art:

**P. tremula** L. Aspe, Espe, Zitterpappel.

**Jugendentwickelung** wie bei Birke, aber regelmäßig noch im Samenreife-Sommer 8 Tage nach Anflug, resp. dem ersten folgenden Regen keimend.

**Bedeutung** ebenfalls die der Birke; nur geringer, weil die Aspe höhere Ansprüche an die Bodenkraft macht und, abgesehen vom äußersten Osten Deutschlands, noch geringere Vollkommenheit erreicht, nämlich bei 0,2—0,3 m Stammstärke fast stets schon pilzfaul ist. Ältere, gleichwohl gesund gebliebene, stärkere Stämme sind sehr selten und dann (feine Flechtspähne) sehr wertvoll.

Für die Verjüngung von Beständen, in welchen sie eingemischt, oft äußerst lästig wegen **Wurzelbrut** und daher zu allererst oder zu allerletzt, nicht in der Hauptperiode der Verjüngung, also auch nicht beim Kahlschlage zu beseitigen.

Außer der Aspe noch einige eingeführte Pappelarten schon lange bei uns eingebürgert und hier und da im Walde resp. auf landwirtschaftlich be-

nutzten Grundstücken wegen schneller Holzerzeugung angebaut. Nicht in Betracht kommen in letzterem Sinne **Balsam-, Pyramiden-, Silber- und Graupappel**; wohl — jedoch nur auf besten Aue- oder künstlich gedüngten Böden — **Schwarz-** und **kanadische Pappel**, die von allen bei uns vorkommenden Baumhölzern auf genügend feuchten und dabei kräftigen (Äcker durchschneidende Landstraßen, Auen) Böden die schnellste Holzvolumenzunahme zeigen, vor allem canadensis (auch als Schlagholz in ca. 20jähr. Umtrieben). Daher vor allem für landwirtschaftliche Holzzucht, zur Uferbefestigung und schnellen Herstellung schattiger Anlagen zu empfehlen; im Walde sind nur selten ihre Bodenansprüche zu befriedigen.

## 9. Gattung **Salix**, Weide.

Aus der über die ganze Erde vom Polar- und Gletschereis bis zum Äquator verbreiteten, allein in Europa über 100 Formen bietenden Gattung sind so viele, zum großen Teil durch Mittelformen (ob Bastarde oder Übergänge?) mit einander verbundene sog. „Arten" von den Floristen beschrieben worden, daß ihre Unterscheidung heute selbst von den Fachbotanikern als nicht mehr durchführbar erklärt wird.

Sogar betreffs der deutschen Arten existieren kaum zwei Floren, in welchen dieselben nach gleichen Gesichtspunkten unterschieden und geordnet wären. Als die wichtigsten dieser Gesichtspunkte sind anzuführen:

Zahl der Staubgefäße, Farbe und frühere oder spätere Hinfälligkeit der Deckblätter an den weiblichen Kätzchen, Seiten- oder Endständigkeit derselben, Form, Behaarung und Drüsen der Blätter und Afterblätter, Elasticitätsgrad, Furchung und Farbe der Triebe, Rissigkeit der Rinde, baum- oder strauchartiger, kriechender Wuchs 2c. Da überdies die Mehrzahl der als „Arten" unterschiedenen Formen nur unter Berücksichtigung der Blüten beider Geschlechter, der Frucht und des Blattes bestimmt werden kann (also zur sicheren Bestimmung wiederholte Untersuchung zu verschiedenen Jahreszeiten erforderlich!) und entweder selten ist oder in Wuchs, Brauchbarkeit 2c. sich nach Blättern und Habitus von ähnlichen nicht greifbar unterscheidet, so genügt es für die Zwecke des Forstmannes, die häufigsten und wichtigsten typischen Gruppen und Sorten zu kennen, die sich nach Wuchs und Blatt leicht trennen lassen und zugleich die Hauptverschiedenheiten nach Brauchbarkeit, Bodenansprüchen und Bedeutung darstellen. (Für eingehendere Studien Garcke's Flora bez. Wimmer's und Kerner's Arbeiten zu benutzen.)

### a) Entwickelung und Wachstum.

Die Keimung erfolgt wohl meist im Sommer der Samenreife, aber überhaupt nur unter sehr günstigen Verhältnissen. Erste Entwickelung wegen Kleinheit wenig beobachtet. Blüten-, Blatt- und Triebentwickelung der meisten Arten ähnlich wie bei den Betulineen und vielfach mit fast quirliger Verzweigung. Vollendung des Wachstums sehr verschieden: fragilis, alba (vitellina),

caprea, und selbst pentandra sowie babylonica*) werden stärkere oder geringere Bäume; die übrigen bleiben Groß- oder Kriechsträucher. Die Hegerweiden, besonders viminalis, liefern bis über 2 m lange 1jährige Ausschläge. Die Kriechweiden mit niederliegenden, sich bewurzelnden (Senker-) Trieben fangen und festigen den Flugsand. An

### b) Störungen

werden besonders nachteilig: Wasserstandsänderungen, Eisgang, Wild und einige spezifische Insekten; vor allem aber schaden den Weidenplantagen Weidevieh, Gräserei und zu lange anhaltender 1jähriger Schnitt.

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Alle strauchartigen verjüngen sich sehr früh durch Wurzelknotenausschlag — nie (selbst nach dem Hiebe!) durch eigentliche Wurzelbrut. Die baumartigen sind auch oben am Stamme sehr reproduktiv (Kopf-, Schneidel-Stämme). Die Bildung lebensfähiger Adventiv- bez. flottierender Wasserwurzeln (während hoher Wasserstände) erfolgt bei keiner einheimischen Holzgattung so leicht und häufig. Alle, wenigstens alle nutzbaren**) Sorten sind daher sicher und leicht durch Stecklinge zu verjüngen. Blüten schon im jugendlichen Alter, wohl jährlich, aber zu verschiedenen Jahreszeiten (manche vor, manche nach Laubausbruch), ausnahmsweise auch zweimal in einem Sommer. Reifezeit bei den meisten Ende Mai mit sofortigem Abflug. Der abgeflogene Samen soll die Keimkraft sehr schnell verlieren.

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Die geographische Bedeutung ist von keiner Form sicher festgestellt, durch uralte Kultur auch sehr verändert, die lokale besonders abhängig von Boden-Feuchtigkeit und -Kraft. Wirtschaftliche Bedeutung haben nur die Baum-, (Kopf-), Heger- und Dünenweiden.

Nach obigem kommen also für den Baumwald blos etwa drei Arten mit immerhin nur örtlicher resp. untergeordneter Bedeutung in Betracht, nämlich:

#### S. Caprea L. Sahlweide.

Von ganz ähnlicher, aber weil nur Baum 3. Größe und in Bezug auf Boden und Klima ziemlich anspruchsvoll, viel geringerer Bedeutung als die Aspe; dann

---

*) Die — eingeführte — Trauerweide der Kirchhöfe.

**) Die wollblätterigen am wenigsten.

S. **fragilis** L. Knackweide und
S. **alba** L. (incl. vitellina) weiße (Dotter-) Weide.

In tiefen Brüchern, selbst Wasserlöchern von 1 m reiner Wassertiefe, durch Setzstangen kultivierbar und zu mächtigen Bäumen aufwachsend, beide auch als Kopfstämme behandelt.

Von den übrigen meist strauchig bleibenden sind nur etwa vier von hervorragender Bedeutung für die Heeger unserer Strom- und Flußufer, die sog. Heeger- (in Anhalt „Sool-") Weiden, nämlich

S. **viminalis** L. Korbweide

auf den besten Aue-Böden die höchsten Erträge in stärkeren,

S. **Helix** L. (incl. S. **purpurea**)

auf gleichen Standorten die höchsten Erträge in feinen Korbruten,

S. **triandra** s. **amygdalina** L. Mandelweide

auf mittleren und geringeren (auf besseren aber darum nicht fehlend!) und

S. **pentandra** L. Lorbeerweide

auf mehr „saueren" und torfigen Standorten das Beste liefernd resp. leistend.
Sämtlich nur durch Stecklinge kultiviert.

Letzteres gilt selbstredend auch von der seit zwei Jahrzehnten so vielfach zum Anbau empfohlenen, aus Südrußland eingeführten

S. **acutifolia** Willd.*) Schimmelweide, Kaspische Weide.

Sie ist die einzige Weidenart, welche, auf trockneren, ärmeren, insbesondere Sand-Böden kultiviert, wenigstens einige gute oder doch leidliche Ernten an brauchbaren Korbruten liefert. Bei ihren gegenüber den anderen Weidenarten zwar etwas geringeren, aber doch immer noch erheblichen Ansprüchen an den Nährsalzgehalt des Bodens kann dieses jedoch nicht, wie man anfänglich vielfach glaubte und behauptete, ohne fortgesetzte kostspielige starke Düngung dauernd der Fall sein; so daß die von vielen für ihren Anbau in Aussicht gestellte hohe Bodenrente sich bei einer scharfen Rechnung nur selten als verwirklicht ergeben dürfte, soweit nicht etwa wiederum Stecklings-Verkauf an anderweite Liebhaber möglich war.

*) Identisch mit S. caspica hort. und pruinosa hort., nahe stehend der vereinzelt an den Ostseeküsten wild vorkommenden S. pomeranica Willd. und der alpinen S. daphnoides Willd.

## Tabellarische Übersicht der wichtigsten

| Gruppe | Wuchs | Behaarung der Blätter* | Blattform |
|---|---|---|---|
| Alpen-Weiden | kriechend: nur krautig, perennierend | kahl. | rundlich, verkehrt-eiförmig, kaum Pfennig-groß. |
| | kriechend: verholzende Klein-sträucher | kahl. | „ fast Thaler-groß mit Netz-eindrücken. |
| | kriechend: verholzende Klein-sträucher | kahl. | verkehrt-eiförmig od. elliptisch. |
| Kriech-Weiden | Kleinstrauch | hell, zottig. | elliptisch, zugespitzt. |
| | kriechend | unten seidenhaarig. | rundlich oder elliptisch. |
| | kriechend | unten seidenhaarig. | lanzettlich, am Rande um-gerollt. |
| Woll-Weiden. | Kleinstrauch | | rundlich, klein, verkehrt-ei-förmig, gebreht-zugespitzt, Triebe dunkel. |
| | Großstrauch | unten grauwollig. | verkehrt-eiförmig, Triebe hell. |
| | Großstrauch | unten grauwollig. | größer, elliptisch-lanzettlich, lang zugespitzt. |
| | Baum III. Größe | | rundlich-oval, sehr groß, ohne Nebenblättchen. |
| Heger-, Korb- und Baum-Weiden | Großstrauch | unten seidenhaarig. | lineal, Rand zurückgerollt wellenförmig. |
| | Desgl. | kahl, unten bläulich. | länglich-verkehrt eiförmig. |
| | Desgl. | Desgl. | Blätt. lineal, Zweige bläul. rot. |
| | Baum I.—II. Größe | kahl, unten meergrün, mit weißen Drüsen-zähnen am Rande. | lineal-lanzettlich. Triebe nach unten gebogen, leicht aus den Achseln brechend. |
| | Großstrauch | Desgl. ohne weiße Drüsenzähne. | Desgl. aber Triebe nicht aus-brechend. |
| | Desgl. und Baum III. Größe. | kahl, dunkel glänzend. | oval, zugespitzt. |
| | Großstrauch | kahl. | lineal, über 6 mal so lang als breit, Triebe blau bereift. |
| | Baum II. Größe | unten seidenhaarig (i. d. Jugend auch oben). | lanzettlich. |
| | Desgl. | Desgl. | Desgl. aber mit besonders zähen gelb-rötlichen Trieben. |

*) Nach der Behaarung der Blätter kann man zur Unterstützung des Gedächtnisses einheimischen Sorten giebt:

4 unten seidenhaarige (repens, viminalis, alba, vitellina),
4 „ wollhaarige (aurita, cinerea, acuminata, caprea),
4 kahlblätterige (Helix, purpurea, triandra, fragilis).

**) Oder wenn man lieber will „Formen", „Sorten". Die Eingeklammerten gelten

***) Vielleicht identisch mit der in den Ostseedünen wild, aber nicht häufig vor-

## in Deutschland wildwachsenden Weiden.

| Der typischen Arten**) | | |
|---|---|---|
| botanischer Name | deutscher Name | Standort |
| herbacea | Kraut-Weide | Oberste Vegetationsgrenze, Mattenregion der Alpen |
| reticulata | Netzblättrige Weide | |
| retusa | Stutzbl. Weide | |
| Lapponum | Nordische Weide | Subalpine Region |
| repens | Dünen-Weide | Dünen und feuchte Haiden |
| (rosmarinifolia) | Fenn-Weide | Fenne |
| aurita | Kleiner Werft | Sümpfe |
| cinerea (aquatica) | Großer Werft | Feuchte Wälder und Weiden |
| acuminata | Spitzblätt. Werft | Moorige Flußufer |
| Caprea | Sahl-Weide | Kräftige Waldböden |
| viminalis | Korb-Weide | Kräftige Strom-Aueböden |
| Helix | Band-Weide | |
| purpurea | Purpur-Weide | |
| fragilis | Knack-Weide | Niederungswälder, oft angepflanzt |
| triandra (amygdalina) | Gemeine Weide | Häufigste Art der meisten Flußufer |
| pentandra | Lorbeer-Weide | Moorige Ufer |
| acutifolia (caspica)***) | Schimmel-, kaspische Weide | Eingeführt, viel kultiviert auf trockenen Sandböden |
| alba | Weiße Weide | Fast nur angepflanzt |
| (vitellina) | Binde-, Dotter-Weide | Wegen vorzüglicher Bindeweiden als Kopfstamm gezogen. |

sich merken, daß es, abgesehen von den 4 Alpen-Weiden, an wichtigeren, zweifellos

fast allgemein nur als Varietäten der unmittelbar vor ihnen genannten.
kommenden S. daphnoides bez. pommeranica.

## 10. Gattung **Tilia**, Linde.

Von ca. 8 bekannten Arten im deutschen Walde (die Sommerlinde sehr selten wild vorkommend, meist nur Parkbaum!) blos

**T. parvifolia** Ehrh. Winterlinde

stellenweise auf guten Waldböden vorhanden; jedoch weil anspruchsvoll, starkschattend und geringwertig, fast*) stets unerwünscht und mit Recht zu Gunsten besserer Holzarten bekämpft. Letzteres wird erschwert durch ihre unverwüstliche Ausschlagsfähigkeit.

## 11. Gattung **Acer**, Ahorn.

Von ca. 70 bekannten Arten in Deutschland 4 heimisch, davon eine

**A. monspessulanum** L.

Strauch, botanische Seltenheit; eine zweite

**A. campestre** L. Maßholder

ein Baum dritter Größe und wegen reichlichen Stockausschlages (der allen unseren Ahornarten eigen) erwünschtes, aber nie künstlich eingebrachtes Mischholz im Ausschlagwalde der besseren, vor allem der Kalk-Böden.

Die beiden anderen Arten

**A. platanoides** L. Spitzahorn und

**A. Pseudoplatanus** L. Bergahorn

sind Bäume erster Größe und fast durchweg nur als Einsprenglinge auf unseren besten Bodenarten (Aue-, vulkanischen, Kalk-, Lehmbruch- und quelligen Gebirgswaldböden) vertreten; immerhin nur sehr selten als wirklich starke Stämme mit guten Formen.

Wert wesentlich durch Seltenheit bedingt, sofern das Holz wegen seiner weißen Farbe und feinen Textur für Schnitz- und Drechslerware gesucht ist, die bez. Verwendungszwecke aber nur geringe Mengen erfordern.

Durch Kultur und Begünstigung auf unpassenden, zu armen Standorten sind besonders mit Ahorn, dann aber auch mit Rüster und selbst Esche viel Fehlgriffe gemacht.

Beide Arten kommen, wo überhaupt, meistens durcheinander vor; doch soll der Spitzahorn nach Nordosten hin allmählich allein übrig bleiben, wie in unseren höheren Gebirgslagen der Bergahorn, der in den Alpen die größte Vollkommenheit zu erreichen scheint.

---

*) Das kann ja seine Ausnahmen haben, z. B. vielleicht in unzugänglichen Felsklüften 2c., wo sie sich zuweilen findet.

## 12. Gattung **Fraxinus**, Esche.

Von ca. 20 bekannten Arten in Deutschland nur

**F. excelsior** L. Esche;

### a) Entwickelung und Wachstum.

Aus dem überliegenden Samen erfolgt die Keimung mit zwei kurz-zungenförmigen, winkeladrigen (gegenüber den lang-zungenförmigen, parralleladrigen des Ahorns) Kotyledonen im zweiten Frühjahr nach der Reife. Die ersten Blättchen noch einzeln, dann dreizählig, endlich gefiedert. Sehr schneller Jugendwuchs, sodaß sie im dritten Jahre oft schon mannshoch wird, wenn Klima und Boden vorzüglich sind, reichliche Bodenfeuchtigkeit und volle Sonnenwirkung nicht fehlen und keine Störungen durch Spätfröste erfolgen. Übrigens aber, insbesondere unter starker Beschirmung auch sehr lange sich kümmernd erhaltend, sodaß dort handlange und federkieldicke Pflanzen bei der Untersuchung oft schon ein 10—20jähriges Alter ergeben.

Weiterhin auf den von ihr beanspruchten vorzüglichen Standorten auch schnellwüchsig bleibend, auf zweifelhaften besonders trockenen jedoch bald nach dem Dickungsalter zurückbleibend und dann meistens mit beginnendem Stangenalter in dem gewöhnlich vorhandenen Buchen-Hauptbestand untertauchend.

Im Gegensatz zum Ahorn aber doch auf Aueböden und in den feuchteren Einsenkungen bez. Berglagen der vulkanischen und Kalkböden oft mächtige gesunde Stämme ausbildend, welche bei ihrer immerhin geringen Häufigkeit zum Wagen- besonders Waggon-Bau, zu Möbeln ꝛc. sehr gesucht sind.

### b) Störungen.

Leider **sehr frostempfindlich**, von allen unseren Holzarten am meisten! Jeder junge Trieb, der vom geringsten Spätfrost betroffen wird, ist verloren, so insbesondere auch die ganze Blütenrispe mit ihrem Stengel. Gleichwohl wegen späten Austreibens nicht gerade oft und überall stark leidend, besonders wenig auf den häufig von ihr besetzten freien Basalt- ꝛc. Köpfen. J. d. R. aber doch nur in sehr dunkel gehaltenen Verjüngungsschlägen, oder durch Heister- bez. Loden-Pflanzungen aufzubringen. Solche sind jedoch wegen geringer Wurzelverbreitung verhältnismäßig (gegen Eichen) billig auszuführen und gehen — selbst Wildlinge, die man ohne bleibenden Schaden köpft, wenn sie sich nicht tragen können — sicher an.

Vom Wild und Vieh wohl unter allen Holzarten am meisten beschädigt, so daß selbst ein mäßiger Rot-, Dam- oder Rehwildstand i. d. R. schon ein absolutes Hindernis für das Aufkommen der Esche bildet, wenigstens dort, wo sie nicht von Natur schon sehr häufig vorkommt. Mäuse beschädigen oft wie bei der Buche die Rinde am Wurzelknoten und die Mollmaus insbesondere entwurzelt manchen gepflanzten Heister.

Sonstige Beschädigungen durch Insekten ꝛc. wirtschaftlich kaum in Betracht kommend; sofern Entlaubungen durch die spanische Fliege selten vor-

kommen und nicht tödlich wirken, die Zerstörung der Spitzknospe durch die Zwieselmotte teils verwachsen wird, teils, wenn dieses nicht der Fall, in den Zwieseln gesuchte Fournierstücke erzeugt; endlich die Eschenborkenkäfer nur kränkelnden Stämmen den Rest geben. Änderungen des Wasserspiegels werden ihr auf Bruchstandorten ebenso gefährlich wie der Erle.

### c) Vermehrung und Fortpflanzung.

Vorzügliche Ausschlagfähigkeit mit oft kolossalem Wuchs der Ausschläge, die in der Aue oft schon im 3—4jährigen Alter unten Knüppelholzstärke erlangen. Aus den Stockausschlägen entwickeln sich auch oft die vorzüglichsten schwersten Nutzstämme bis zum Werte von 2—300 Mark pro Stück!

Samenerzeugung, falls die Blüte nicht erfriert, in tieferen Lagen ziemlich regelmäßig ein ums andere Jahr und sehr reichlich. Der Abflug des Samens erfolgt während des ganzen Winterhalbjahres allmählich, aber fast nur bei stärkeren trockenen Stürmen, welche die Zweige mit den Rispen peitschen und daher den Eschen- (wie auch den Ahorn-) Samen trotz bedeutenden Volumens und Gewichts oft halbe bis ganze Kilometer weit fortführen.

Einsammlung des Samens durch Brechen oder Streifeln der Rispen, seltener Zusammenkehren. Wegen des Überliegens wird der Samen behufs Pflanzenerziehung in Kämpen (Freisaaten ohne Schirmbestand sind aussichtslos) entweder ein Jahr vorher tief eingegraben und erst nach einem Jahre ausgesäet oder auf den Beeten mit einer hohen Laub- ꝛc. Decke versehen, die, durch aufgelegte Stangen beschwert und gehalten, bis zum Aufgehen im zweiten Jahre genügend verwest ist und gleichwohl eine stärkere Verkrautung bis dahin verhütet hat; eine solche würde sonst das Aufgehen der Pflänzchen verhindern, ein Jäten derselben aber die Keimung stören.

### d) Verbreitung und Bedeutung.

Nach allen Seiten über Deutschland hinausgehend, nur nach Süden jenseits der Alpen durch andere mehr strauchförmig, bleibende Arten (Manna-Esche ꝛc.) ersetzt. In unseren Bergen bis in die obere Buchenregion mit aufsteigend.

Betreffs des Bodens kann man von unseren Baumgattungen Rüstern, Ahorne und Eschen als die Waldaristokraten bezeichnen. Die Esche ist aber unter diesen drei Waldaristokraten jedenfalls noch der anspruchsloseste und wertvollste, weil auch noch auf die besseren Erlenböden mitgehend und sowohl als Schlagholz wie als Baum hohe Erträge liefernd. (Starke Nutzstämme ebenso hoch und höher als Eichen bezahlt!)

Wo also vorhandene ältere Exemplare den Beleg liefern, daß die Standortsverhältnisse wirklich genügen, um schwere Eschennutzstämme zu liefern — aber i. d. R. nur dort! — ist die Erhaltung und bez. die bei strenger Schonung und langsamer Lichtung sehr leichte natürliche Verjüngung

der Esche oder auch ihre leichte Handkultur durch breitwürfige Saat in dunkelen Schirmschlägen und durch Lodenpflanzungen in dunkelen Schirmschlägen überaus wichtig, zumal die Esche auf gewissen Standorten (vulkanische und Kalk-Böden ꝛc.) in Berglagen noch Vorzügliches leistet, wo die übrigens gleichwertige Eiche nicht mehr gut gedeiht.

## 13. Gattung **Ulmus**, Rüster.

(Ulme, Ilme.)

Aus derselben wirtschaftlich bedeutsam nur

**U. suberosa** Ehrh. = U. campestris Smith etc.*)

Rot- oder Kork-Rüster**)

der Aueböden.

Das in Bezug auf Boden und Klima anspruchsvollste aller unserer Baumhölzer, aber auf seinem Standort bei streng ausgeschlossener **Gräsereinutzung** durch Samen und Wurzelbrut, bei Gräserei wenigstens durch Wurzelbrut sich leicht erhaltend und fortpflanzend; daher nur selten besondere Aufmerksamkeit seitens der Holzzüchter erheischend.

Daß diese Rüster in unseren Auewaldungen thatsächlich sich fast nur durch Wurzelbrut und nicht nennenswert durch Samen verjüngt, beruht nicht, wie man wohl angeführt hat, auf den Gefahren des Hochwassers — das verträgt sie lange, und es ist ja überdies im Sommer nur Ausnahme — und auch an sich nicht auf der Verdämmung durch die ohne Schirm allerdings mächtig wuchernden Kräuter dieses Terrains, vielmehr **lediglich** auf der Wirkung der **Sichel**. (Vergl. darüber des Verf. s. Z. anonym publizierten Aufsatz „über die Grasnutzung in Mittelwaldbeständen" Forstl. Bl. Supplementheft III. 1874, S. 43.) Alle oder fast alle Samenpflanzen fallen im ersten Lebenssommer unter der 2—3 mal wiederkehrenden Sichel, und nur auf den i. d. R. wenigstens ein, zwei oder drei Jahre gegen die Sichel geschonten frischen Mittelwald-Schlägen entwickelt sich in dieser kurzen Zeit die Wurzelbrut, besonders von den gehauenen Stämmen, aus den Reservestoffen der Mutter schnell und kräftig genug, um ihre Umgehung den rupfenden und selbst sichelnden Frauenzimmern im Interesse ihrer Hand resp. der Schneide ihrer Sichel ratsam zu machen. Samenpflanzen von der Rüster — wie von allen anderen „edlen" Holzarten des Auewaldes — **können sich nur unter dem Schirm der älteren Unterholzschläge** entwickeln und langsam soweit kräftigen, daß sie mit dem nach dem Hiebe sofort erscheinenden massenhaften Vegetationsfilz von annuellen ꝛc. Gewächsen den Kampf zu bestehen vermögen. Wo also in den älteren Unterholz-

*) Näheres betreffs der Benennung, der Unterscheidung, des Vorkommens und der Bedeutung der Ulmenarten vergl. Danckelmann's Zeitschr. f. F.- u. J.-W. 1882, S. 30 ff. und Forstl. Bl. 1883, S. 105 ff., sowie Borggreve's Bearbeitung des G. L. Hartigschen Lehrbuchs für Förster. Berlin, Parey. S. 74 ff.

**) Sie verdient den letzteren Namen mit Recht, denn stets ist bei ihr die Rinde des älteren Stammes, zuweilen auch die der jungen Zweige korkig.

schlägen des Ausschlagwaldes, bedingungsweise wo überhaupt **Gräserei** stattfindet, beschränkt sich die **natürliche** Ergänzung des Oberholzes wie der abgängigen Stöcke mehr und mehr auf **diejenigen** beiden Baumarten, welche dort **Wurzelbrut** bringen: Rotrüster und Aspe!*) Diese beiden nehmen im Lauf der Jahrhunderte langsam aber sicher das Terrain, soweit nicht wirklich erfolgreiche Handkultur — dieses Epitheton verdient aber leider die dort übliche und beinahe unvermeidlich erscheinende theuere Heisterpflanzung für gewöhnlich nicht — anderes einbringt.

Mit jener fast alleinigen Verjüngung der Rotrüster durch Wurzelbrut im jetzigen, fast überall jährlich mit der Sichel rasierten Aue-Mittelwalde hängt übrigens auch deren dortiges frühes Nachlassen im Wuchs und das ihr deshalb wohl nicht mit Unrecht zugewiesene niedrige Haubarkeitsalter von i. d. R. nur 80—90 Jahren ursächlich zusammen. Denn wie früher S. 24 generell ausgeführt, halten die aus individueller Vermehrung hervorgegangenen Stämme wegen früherer und reichlicherer Samenerzeugung bei weitem nicht so lange im Wuchs aus wie Samenpflanzen.

Daß aber die Rotrüster an sich, als Samenlode, zu einem Baum erster Größe erwächst, bei voller Gesundheit ein hohes Alter und Stammstärken bis zu 1 m erreicht, beweisen die in Parkanlagen befindlichen Stämme, mit welchen von unsern Mittelwald-Rüstern nur sehr ausnahmsweise eine konkurrieren könnte. Freilich mag dazu auch viel die — wenn auch in ein System gebrachte — Waldmißhandlung beitragen, welche die Mittelwaldwirtschaft mit ihren alle 10—30 Jahre wiederkehrenden Freistellungen thatsächlich darstellt, und welche es bedingt, daß der Baumwuchs, abgesehen von den besten, Acker- oder Wiesen-fähigen Standorten, langsam darüber zu Grunde geht.**) — Jedenfalls ist vor der mehrfach empfohlenen Verwendung von Rüstern-Wurzelbrut als Pflanzmaterial, wenn und wo man einmal Rotrüstern aus der Hand kultivieren will, zu warnen!***)

Will man die Rotrüster irgendwo durch Handkultur einbringen, was, wo sie wirklich etwas leistet, meist nicht nötig ist, weil sie dort (in der Aue) fast stets von Natur vorkommt und sich bei strenger Schonung leicht durch Samen und Wurzelbrut verjüngt, so erfolgt diese am besten durch Lodenpflanzung, für welche man das Material in Saatbeeten erzieht. Der Ende Mai reifende Samen wird, wenn er nicht, wie sehr häufig, durchweg taub ist, gleich nach der Reife, möglichst bei feuchtem Wetter direkt auf die Beete gebracht, schwach mit Sand übersiebt und geht dann meist nach wenigen Tagen (zuweilen aber auch erst im nächsten Frühjahr) auf, um in demselben Sommer (der Blüte und Samenreife) noch fußhohe Pflanzen zu erzeugen.

Dauerhaftes, dem der Eiche nahe kommendes Bauholz; für Artillerie-

---

*) Stellenweise treten noch hinzu die Baumweiden, deren Zweig-Abraum bei günstiger Witterung sich (liegend) bewurzelt und nach oben Ausschläge treibt.

**) D. h. abgesehen von der Grasnutzung! Tritt diese hinzu, so verfällt auch auf dem besten Aueboden der Mittelwald einem stetigen Rückgang!

***) Dieses thut auch mit vollem Recht aus gleichem Grunde z. B. schon Pfeil! Vergl. d. „Forstw. n. rein prakt. Ans." 5. Aufl. 1857, S. 12, Zeile 6 v. u.

zwecke (Lafetten) früher*) als unentbehrlich geltend, jedoch nur in Stämmen von mehr als 30 cm Zopf. Jedenfalls gutes Wagner-Holz. —

Die beiden anderen Arten:

**U. campestris** L. = **U. montana** With.

Feld- oder Hasel-Rüster,

(so genannt wegen Ähnlichkeit der Blätter mit denen der Hasel) und

**U. effusa** Willd. = **U. laevis** Pall.

Flatter- oder Bast-Rüster,

wegen ihrer Seltenheit und des geringen, nur für einzelne Verwendungszwecke geeigneten Holzes 2c. ziemlich bedeutungslose Einsprenglinge der besten, ständig feuchten Waldböden.

## 14. Gattung **Prunus**, Steinobstbaum.

Aus derselben nur zu erwähnen:

**P. avium** L. Vogelkirsche,

wertvoller (Tischlerholz!), auf kräftigen Böden, bis 500 m Seehöhe aufsteigender Einsprengling 2. Größe, hier und da als Mittelwald-Oberbaum auch kultiviert.

**P. Padus** L. Traubenkirsche,

auf manchen Aue- und besseren Bruch-Böden namhafte Bestandteile des Schlagholzes bildend (Pulverkohle).

**P. spinosa** L. Schlehe,

in Auemittelwäldern bei niedrigem Umtrieb und Salinen-Absatz (Gradier-Dorn) Hauptunterholz.

**P. Mahaleb** L. Weichselkirsche.

Für Nord- und Mitteldeutschland botanische Seltenheit und nur an einigen Moselhängen**) namhafter Bestandteil des Niederwaldes, in den österreichischen Kronländern gartenmäßig zu Weichselrohr gezogen.

## 15. Gattung **Pyrus**, Kernobstbaum

mit **P. communis** L. (Birn-), **P. Malus** L. (Apfelbaum).

Ohne jeden forstlichen Wert, jedoch wegen Wildäsung i. d. R. übergehalten.

*) Neuerdings nur noch eiserne Lafetten!

**) Häufiger wohl nur bei Bertrich.

## 16. Gattung **Sorbus**, Beerbaum.

Viele unmerklich in einander übergehende, auf Verbastardierung oder noch nicht vollendete Arten-Trennung zurückzuführende Formen, unter welchen örtlich als wertvolle Einsprenglinge beachtenswert:

### 1. S. **torminalis** L. Elsbeere,

vorzugsweise auf Kalk, dann auch auf anderen kräftigen Gebirgs- und Aueböden; hochwertvolles Holz; Baum 2. Größe, daher bei Hochwaldwirtschaft kaum erhaltbar. Wurzelbrut.

### 2. S. **Aria** Ehrh. Mehlbeere,

der am höchsten ansteigende Laubbaum (2.—3. Größe) unserer Gebirge; überhaupt und besonders unter 500 m meist nur strauchartig.

### 3. S. **aucuparia** L. Vogelbeere,

Ebereſche von eigentümlich sporadischer Verbreitung! Wie beide vorige ein im Hochwald kaum zu erhaltender, wegen elastischen Holzes aber oft gesuchter Einsprengling 2.—3. Größe; häufig Gerölhalden bekleidend, wie die vorigen auch hoch ins Gebirge aufsteigend und mit dem Absterben des Hauptstammes aus dem Wurzelknoten sich durch Stocksprossen regenerierend.

Neuerdings ist aus Mähren eine Spielart mit süßen wohlschmeckenden Früchten bekannt geworden, die durch Veredlung (vielleicht auch wurzelecht aus Samen?) vermehrt, für manche höhere Berglagen, in welchen Äpfel, Birnen, Pflaumen nicht mehr sicher reifen, ein erwünschtes Obst liefern könnte (vgl. Forstl. Bl. 1890, S. 82).

### 4. S. **domestica** L. Spierbeere.

Der Spierbeer- oder Speierlingsbaum, welcher sich im Winter durch kahle, klebrige Knospen (gegenüber den filzigen der Vogelbeere), im Herbst durch wallnußgroße, kleinen Birnen sehr ähnliche Früchte deutlich, im Sommer aber mit seinen gefiederten Blättchen kaum merklich von der vorigen unterscheidet, ist nur in den Mittel- und Niederwäldern des Nahethals noch häufig und kommt übrigens blos ganz vereinzelt am Rhein, in Bayern, Thüringen (Kyffhäuser) 2c. vor, scheint aber nach unseren alten Forstschriftstellern in früheren Jahrhunderten häufiger gewesen zu sein. Wegen seiner (auch für Menschen wohlschmeckenden) Früchte zum Anbau in Tiergärten und Fasanerieen auf kräftigem Kalk- 2c. Boden zu empfehlen.

---

Hiermit wäre die Reihe der deutschen, Bäume enthaltenden Gattungen geschlossen. Von eingeführten Laub-Bäumen hat nur die in Nordamerika heimische

**Robinia Pseudacacia** L. Robinie, Akazie

sich hier und dort auf kleinen Flächen behauptet, besonders, wo der Dornenschutz bedeutsam (Eisenbahnböschungen ꝛc.).

Sehr anspruchslos hinsichtlich der Bodenkraft und schnellwüchsig in der Jugend; aber die Triebspitzen selten ausreifend, als Baum sehr unter Astbruch leidend und bei größerer Häufigkeit von Hasen und Kaninchen kaum aufzubringen.

Reicher Stockausschlag, Wurzelausschlag und Wurzelbrut; im Niederwald bei kurzem Umtriebe dauerhafte Rebpfähle liefernd und durch Pflanzung leicht zu kultivieren.

Die früher wohl betonte Verwendbarkeit des Holzes zu Schiffsnägeln hat bei dem jetzigen fast ausschließlichen Eisenschiffbau keine Bedeutung mehr.

---

Die jetzt noch zu nennenden

## Sträucher

sind teils zufällige und mehr oder minder erwünschte, jedoch nirgends wirtschaftlich direkt berücksichtigte Bestandteile des Ausschlagwaldes, teils sog. „Forstunkräuter" (im weitesten Sinne dieses Worts, besser „Unhölzer"!).

Die beiden **Crataegus-** (Weißdorn-) Formen von ähnlicher Bedeutung wie die Schlehe. Vgl. S. 111.

Die Arten von **Mespilus** Mispel (i. eng. S.) botanische Seltenheiten.

**Cornus sanguinea** L. Hartriegel, für Stöcke, Korbstäbe verwendbarer Einsprengling des Ausschlagwaldes.

Die Arten von **Sambucus** Flieder, Hollunder gänzlich bedeutungslos, **S. racemosa** L. bedingungsweise lästig.

**Rhamnus Frangula** L. Faulbaum (Pulverholz), die beste Pulverkohle und durch solche hier und da Erträge liefernd. — R. cathartica L., sowie

**Viburnum** Schneeball,
**Ligustrum** Rainweide,
**Evonymus** Pfaffenhütchen,
} gleichgültige Einsprenglinge des Ausschlagwaldes.

**Staphylea** Pimpernuß, Seltenheit.

**Lonicera** gleichgültig, hier und da **L. Periclymenum** L. Geisblatt durch Herabziehen von Heistern lästig.

**Hippophae** Seedorn, natürlich fast nur in Dünenthälern bei nicht zu starkem Sandflug, aber auch in den Alpen und am Oberrhein vorkommend.

**Berberis** Berberitze, wegen mutmaßlichen genetischen Zusammenhangs seiner Aecidiumform mit dem Getreidebrand möglichst auszurotten. In Deutschland selten wild, erst in den Alpen häufiger.

**Ribes** Stachel- und Johannisbeere
**Daphne** Kellerhals
} bedeutungslos.

**Spartium scoparium** L. = Sarothamnus scoparius Wimm. Besenginster, auf (besonders Schiefer-) Öd- und Schiffelländern wertvolles Streu- und Dungmaterial liefernd, neuerdings von Landrat Knebel („Notschrei des Kleinbauern" ꝛc.) sogar zum Anbau empfohlen (i. d. R. unnötig!).

**Genista** Ginster mit 4,
**Ononis** Hauhechel mit 1 Art } unwichtige Unkräuter.
**Buxus** Buchsbaum, Seltenheit (Mosel!).

**Ilex** Aquifolium L., Stechhülse, im nordwestlichen Deutschland das einzige Gewächs, welches auch bei Dunkelhaltung der Schläge die Buchenverjüngung auf besseren Böden erschweren kann.

**Hedera** Epheu und
**Vinca** Sinngrün ähnlich, aber nicht so unbequem werdend.

**Viscum** Mistel bei uns nur lokal die volle Wuchskraft der Waldbäume und zwar hier dieser, dort jener Art etwas beeinträchtigend.

**Clematis** Waldrebe besonders auf Kalk, von der Bedeutung des Geisblatts.

**Solanum** Bittersüß gleichgültig.

**Rosa** Rose würde durch Wurzelschosse für Gärtner örtlich Erträge geben können, wenn diese gegen Diebstahl zu schützen wären.

**Rubus**: Einzelne Formen der Brombeere und besonders die Himbeere auf kahl- oder schnell verlichteten Schlägen die gesamte Bodenkraft aufzehrend und die nachzuziehende Holzart oft völlig verdämmend.

**Erica vulgaris** L. (Calluna vulg. Salisb.) Haidekraut*) für viele ärmere Standorte Deutschlands als fast letzte noch mögliche Gefäßpflanze durch Lieferung von Pflanzensubstanz (Streu, Schafweide) das wertvollste Gewächs; als Forstunkraut in viel schlechterem Rufe als sie verdient, nur in Seenähe thatsächlich auf ganz freien Schlägen in den ersten Jahren **schneller** wachsend als die dort i. d. R. zu ziehende Kiefer. Jedoch auf Flächen, welche sie bereits beherrscht, ohne Platz- oder Streifen-weise Beseitigung nur schwer und langsam die zu erziehenden Holzarten aufkommen lassend.

Fortpflanzung vorzugsweise durch Samen, tiefen Stockausschlag und Senker; keine Wurzelbrut- oder Kriechtriebe.

**Erica Tetralix** L. Sumpfhaide auf feuchten und besseren Böden von ähnlicher Bedeutung, jedoch nicht so hoch und strauchig.

**Vaccinium Myrtillus** L. Heidelbeere, Beerkraut*) wegen relativ starker Beschirmungs-Unempfindlichkeit auf geringeren Waldböden der natürlichen Verjüngung recht hinderlich, jedoch niemals dieselbe ausschließend; im Gegenteil durch Laubfangen und eigene Rückstände heruntergekommene Bodenpartieen langsam wieder verbessernd. Wo schnelle Verjüngung der Beerkrautstellen forciert werden soll, ist die künstliche Beseitigung durch Streifen- und Plätzehacken oft unabweislich (Kriechtriebe). Die Beeren liefern für manche Gegenden ein nicht zu unterschätzendes Nahrungsmittel und besonders Arbeitsverdienst für die ärmere Landbevölkerung.

**V. Vitis Idaea** L. Preißel-, Kronsbeere als Unkraut ohne Be-

*) Haide- und Beerkraut ꝛc. werden nach ihrer hochwichtigen forstlichen Bedeutung weiter unten im zweiten Teil dieser Schrift unter „Wirkungen der Beschirmung" eingehender behandelt.

deutung. Auch von ihren Beeren gilt das bei der Heidelbeere Gesagte, doch sind ergiebige Gegenden bei uns seltener, so daß die meisten in unseren Großstädten verbrauchten Preißelbeeren (in mächtigen Schiffslasten) aus dem Norden (Skandinavien, Rußland) eingeführt werden.

**V. uliginosum** L. Rauschebeere, nur ganz lokal auf feuchten Sandböden — dort jedoch sehr kulturhinderlich, weil fast bauchhoher Strauch.

**V. Oxycoccus** L. Moosbeere, nur im Sumpfboden.

**Ledum palustre** L. Kienporst, auf Bruchterrains und sehr feuchten Sandböden ähnlich wie Vacc. uliginosum auftretend, jedoch nicht so dicht und unduldsam.

Ähnliches gilt von der auf die Torfböden West-Deutschlands beschränkten **Myrica Gale** L. Gerbermyrthe.

**Arbutus** Bärentraube, auf ganz geringen Sandböden. Gleichgültig, weil nur fleckweise, besonders nach Bränden auftretend.

**Andromeda** gleichgültig.

**Empetrum nigrum** L. Krähenbeere, im Seeklima des nordwestlichen Deutschlands in Haiden und auf Dünen mit nicht zu starkem Sandflug oft bis 30, 40, 50 pCt. der Gesamtvegetation bildend, wenn vorzugsweise Schafweide-, wenigstens nicht eigentliche Plaggen-, sondern nur Mähstreu-Nutzung stattfindet.

## Zweiter Teil.

# Die deutsche Holzzucht.

---

### A. Die Bestandsgründung.

Wie a. a. O. vom Verf. nachgewiesen*), bezieht sich erfahrungsgemäß und aus unabweislichen naturwissenschaftlichen Gründen jeder bewaldungsfähige Standort früher oder später ohne jedes menschliche Zuthun mit Holzwuchs, soweit dieses nur nicht durch ständige oder öfter wiederholte zerstörende Einwirkungen von Tieren oder Menschen unmöglich gemacht wird. Vor allem gilt dieses selbstredend von jeder abgeholzten Waldfläche, sofern bei einer solchen ja die Bewaldungsfähigkeit nicht zweifelhaft ist.

Auf einer solchen bildet sich aus den durch Wind, Wasser, Tiere zugeführten Samen, bedingungsweise auch aus den Ausschlägen der zurückgebliebenen Wurzelstöcke von selbst ein neuer Waldbestand, wenn nicht der Abholzung noch Weide, Gräserei ꝛc. folgen. Die Axt allein vernichtet also den Wald nie dauernd: Bloße Schonung gegen Weide und Gräserei ꝛc. genügt vielmehr zur Wiederherstellung einer Bestockung.

Diese forstwirtschaftlich hochwichtige Wahrheit wird oft, vielleicht in den meisten Fällen nicht richtig erkannt, weil man die i. d. R. für den ganz jungen Nachwuchs absolut vernichtende Wirkung einer auch nur ein einziges Mal in einem bis sechs Jahren wiederkehrenden Nutzung der Bodendecke durch Sicheln, Plaggenhauen oder Vieheintrieb nicht genügend würdigt; oft auch erscheint sie unabsichtlich oder absichtlich verhüllt dadurch, daß thatsächlich stattgehabte derartige Nutzungen nicht mehr unmittelbar nachweisbar sind oder nicht zugestanden werden. — Vielleicht machen Flächen, auf denen Molinia caerulea Mch., Aira caespitosa L. etc. einmal die Herrschaft erlangt haben, insofern eine Ausnahme, als diesen Gräsern wenigstens nur sehr langsam und schwierig die Keimpflanzen einzelner Holzarten die Alleinherrschaft streitig zu machen vermögen.

Die bei bloßer Schonung auf freien Flächen spontan wieder entstehenden Bestände entsprechen aber häufig, sogar meistens nicht den Anforderungen einer rationellen Forstwirtschaft hinlänglich; daher sind i. d. R.

---

*) U. a. „Haide und Wald". Berlin, 1875.

besondere wirtschaftliche Maßregeln — hier mehr, dort weniger — erforderlich, um schnell wertvollere Jungwüchse zu erziehen.

**Die typischen Arten** dieser, in der Praxis freilich häufig vermengt in Anwendung zu bringenden Maßregeln gruppieren sich, wie folgt:

1. Herstellung besonders günstiger Bedingungen für Entwickelung eines Jungwuchses aus dem natürlich abfallenden Holzsamen durch die Art des Abtriebes (Schlagstellung) des zu nutzenden Bestandes:

**Naturbesamung.**

2. Aussaat eingesammelter Samen auf die zu bewaldende Fläche:

**Holzsaat.**

3. Versetzung junger Holzpflanzen auf die zu bewaldende Fläche:

**Holzpflanzung.**

4. Zurücklassung oder Aufbringung ergänzungsfähiger Teile von Holzgewächsen auf die zu bewaldende Fläche:

**Schlagholzverjüngung.**

---

## 1. Die Naturbesamung.

Die G. L. Hartig'schen „Generalregeln" für die Naturbesamung in dessen bereits in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts erschienenem „Lehrbuch für Förster" waren für ein empirisch vorgebildetes Personal berechnet. Sie sind viel angegriffen und als „Universalrezepte" ꝛc. bespöttelt, aber bisher hat niemand nachgewiesen, daß sie in irgend einem Punkte wirklich unhaltbar seien, oder auch eine wesentliche Besserung ihrer Fassung oder Begründung gebracht.

Letzteres ist in folgendem versucht; denn die G. L. Hartig'schen Regeln sind noch jetzt die beste Grundlage für eine didaktische Behandlung der natürlichen Bestandsbegründung und bilden in der ihnen durch Änderungen und Zusätze hier gegebenen Fassung nach Ansicht des Verfassers die richtigste allgemeine Anpassung der bez. Ergebnisse von Erfahrung und naturwissenschaftlicher Abstraktion an die Natur des Waldes einerseits und die Ziele und Mittel der Forstwirtschaft andererseits.

Jene — die Natur des Waldes — kommt hier vornehmlich in den Beziehungen zur Geltung, welche dem durch natürliche Besamung entstehenden jungen Holze aus dem Zusammenleben mit einem älteren, beschirmenden Mutterbestand erwachsen und welche als „Beschirmung" in ein Sammelwort zusammengefaßt werden.

Die Erörterung dieser Beziehungen muß somit als unabweisbar nötig für das Verständnis der bez. Regeln vorausgeschickt werden.

## a) Wirkungen der Beschirmung.*)

Eine erschöpfende Behandlung des Gegenstandes müßte die außerordentlich verschiedenartig, teils günstig, teils ungünstig für die Bildung und

*) Wenn das obige Thema im folgenden zwar noch möglichst kurz, aber doch weit eingehender behandelt wird, als es übrigens in den Rahmen dieses Grundrisses zu passen scheint, so geschieht dieses deshalb, weil dasselbe bisher nirgends mit der Vielseitigkeit untersucht und erörtert ist, die es an sich und besonders betreffs der darauf zu bauenden hochwichtigen wirtschaftlichen Folgerungen beansprucht. Überall finden wir nur, daß zu einer Scheinbegründung irgend welcher Behauptungen oder Vorschriften einzelne Wirkungen herausgegriffen und ohne weiteres als durchschlagend hingestellt werden, obgleich dieselben oft durch andere, untrennbar damit verbundene, völlig ausgeglichen oder gar noch überboten werden.

Als Beispiel sei hier nur hingewiesen auf die bekannte von Geschlecht zu Geschlecht fortgepflanzte Vorschrift, resp. Redewendung: Auf trockenen, z. B. Sand-Böden oder Süd-Abhängen müsse man die Schläge lichter stellen — wie der Eine sagt — oder doch nach anfänglich dunkler Stellung schneller und stärker nachlichten — wie andere wollen —, „damit die Sprühregen und der Tau dem Nachwuchs zu gute kämen". So richtig letztere Thatsache an sich ist, und so bestechend ihre Beibringung als Motiv infolgedessen wirkt, als ebenso einseitig und oberflächlich erkennt man die Folgerung sofort, wenn man die Kollektivwirkungen der Beschirmung ins Auge faßt.

Gerade in der richtigen Abstraktion dieser Gesamtwirkungen der wichtigsten Arten und Grade der Beschirmung und in ihrer Verwertung für die Aufstellung seiner Wirtschaftsregeln zeigt sich die Größe G. L. Hartig's! Das, was er mit seiner hervorragenden Beobachtungsgabe als den wirklichen, richtigen Kern aus tausendfachen Einzelheiten herausgeschält und zu seinen, im kategorischen Imperativ aufgestellten Wirtschaftsregeln verarbeitet hat, wurde aber nach und nach von Leuten, die ihn und den Wald nicht verstanden, so oft mit herausgerissenen Einzelheiten angegriffen, daß das Ganze einen Schein von Unhaltbarkeit bekam und daß deshalb die eingehende Behandlung der begründenden Naturerscheinungen hier notwendig wurde. Ist es doch in Nord- und Mittelbeutschland für mindestens drei Vierteile der gesamten Waldfläche Regel geworden, auf sämtliche Vorteile einer richtigen Leitung der Beschirmung von vornherein zu verzichten, und scheinen doch neuerdings auch in Süddeutschland mißverständliche s. v. v. Tüfteleien — sog. „Wirtschaft der kleinsten Fläche" 2c. 2c. — mehr und mehr Anhänger zu gewinnen, obgleich dort in den Wirtschaftsregeln Mantel's und seiner Mitarbeiter das Detail zur Ausfüllung der Hartig'schen Grundzüge in vollendeter Weise geliefert ist. Wer an den tiefdurchdachten Mantel'schen Regeln wirklich und erheblich bessern will, der muß, „früh aufstehen"! Die Meisten, welche sich damit befassen, thäten zweifellos besser, wenn sie sich Mühe gäben, sie ganz zu verstehen und richtig auszuführen!

Erhaltung des Nachwuchses in die Erscheinung tretenden Wirkungen der Beschirmung und der connexen Durchwurzelung des Bodens durch einen älteren Holzbestand nach allen Richtungen und wenigstens den wichtigsten, als typisch zu erachtenden Abstufungen und Arten der Beschirmung zergliedern. Es wäre insbesondere zu erörtern, welche Einflüsse die Beschirmung äußert gegenüber:

I. Der **Sonne**, und zwar:
   a) der beleuchtenden Wirkung derselben,
      1. bei direkter Bestrahlung,
      2. bei zerstreutem Licht,
   b) der erwärmenden,
   c) der wegen b) zugleich austrocknenden Wirkung derselben in den Hauptjahreszeiten (Frühjahr, Sommer, Herbst) und den Haupttageszeiten (morgens, mittags, abends).

II. Den **Niederschlägen** — also dem An-die-Erde-Gelangen und Abdunsten derselben — nach ihren Hauptformen als Tau, Reif, kurzem oder anhaltendem, Sprüh- oder Platz-Regen, weichem oder krümlich fallendem Schnee bei ruhiger, schwach oder stark bewegter Luft.

III. Der **Sumpfbildung** in den für den Holzwuchs bez. seine Nachzucht an sich reichlich nassen Lagen.

IV. Dem **Winde** als solchem, sofern derselbe die verschiedenen nach II und I und dem unberechenbaren Witterungswechsel möglichen Grade der Boden-Durchfeuchtung bei den verschiedenen Hauptformen der Beschirmung und Exposition seinerseits wieder in der verschiedensten Weise abändert und außerdem bedingungsweise Laubverwehend wirkt.

V. Der **Wärmeausstrahlung** in den Weltraum (wenigstens soweit spätfrostgefährdete Holzarten in Frage kommen).

VI. Der **Wurzelkonkurrenz** um die Nahrung seitens der **Mutterbäume**.

VII. Den **„Unkräutern"**; also gegenüber der **Wurzel-** und **Beschirmungskonkurrenz** seitens der auf den verschiedenen Bodenarten bei den verschiedenen Beschirmungsgraden erfahrungsmäßig günstige Existenzbedingungen findenden und darum spontan in Masse auftretenden und je nach ihrer Wuchsenergie überaus verschieden einwirkenden sog. Forstunkräuter im weiteren Sinne d. W.

VIII. Der **Tierwelt**, welche den Nachwuchs schädigt und in ihrer Entwickelung außer von vielen anderen, wechselnden Bedingungen ebenfalls z. T. mittelbar oder unmittelbar von der Art der Beschirmung abhängig ist.

Jede unter der I—VIII angedeuteten Einzelwirkungen der Beschirmung müßte dann eine speziellere Erörterung in der Weise erfahren, daß noch weiter unterschieden werden:

A. Art des beschirmenden und beschirmten Holzbestandes;

B. Art und Form der Beschirmung selbst, je nachdem dieselbe ist

1. eine volle,
2. eine a) um circa $^1/_4$ } der vollen
   b) „ „ $^1/_2$ } der vollen
   c) „ „ $^3/_4$ } der vollen
   durch möglichst gleichmäßige Auslichtung verminderte,
3. eine oben volle, aber durch Fortnahme des Waldmantels seitlich ungenügend gewordene, also der Sonne und dem Winde Eintritt gestattende Beschirmung nach den Hauptthimmelsrichtungen,
4. eine von ganz oder fast einzeln stehenden Baumkronen geleistete Beschirmung;

C. Neigung und Exposition der Fläche, je nachdem letztere
1. wesentlich eben,
2. stärker oder schwächer nach den Himmelsrichtungen geneigt ist.

Es leuchtet ein, daß eine nur etwas eingehende Erörterung der verschiedenartigen Gesamtwirkungen aller oder auch nur der meisten möglichen und in den Wald- und Wirtschaftsformen Deutschlands thatsächlich vertretenen Kombinationen obiger Einzelfaktoren für sich allein ein Buch füllen würde.

Wir wollen versuchen, in den folgenden Kapiteln wenigstens die bez. allerwichtigsten „ruhenden Pole in der Erscheinungen Flucht" zu erfassen.

## Ad I. Sonne.

Hier läßt sich zunächst — gewissermaßen mathematisch — beweisen, daß im Gegensatz zu der beziehlichen Auffassung in allen Lehrbüchern und das Thema berührenden Spezialabhandlungen*) das

**„Licht"**

als solches bei den Wirkungen der Beschirmung die eine sehr untergeordnete Rolle spielt.

Den handgreiflichen Beweis liefert uns einmal das physiologische Laboratorium, indem die vielen bisherigen Versuche ergeben haben, daß alle für dieselben herangezogenen Gewächse, ohne je einen direkten Sonnen-

*) Diese Auffassung ist zurückzuführen auf eine Reihe Abhandlungen Pfeil's in seinen „Kritischen Blättern", welche G. Heyer in seinem „Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten", Erlangen 1852, zu einer Art Extrakt verarbeitet hat. Seitdem hat sie in forstlichen Kreisen unangefochten gegolten. Stets sind die Änderungen der Beleuchtung durch die Beschirmung als allein durchschlagend betont, obgleich das Licht an sich — physikalisch —, wie nach seinem Einfluß auf die Vegetation — physiologisch — betrachtet noch wenig, in letzter Beziehung eigentlich nur nach den gröbsten Umrissen aufgeklärt ist; insofern wir im wesentlichen nur wissen, daß bei ganz fehlender oder minimaler Lichtwirkung eine Vegetation nicht schmarotzender Gewächse unmöglich ist. Die Beschirmung durch ein Blätterdach gestattet aber noch ein sehr starkes diffuses Licht, läßt von den Strahlen des Spektrums einen Teil durch und absorbiert bez. reflektiert die übrigen nur bei größter Dichtigkeit mehr oder minder vollständig.

strahl zu erhalten, im zerstreuten Tageslicht, wenn auch nicht immer gerade üppig, so doch genügend wachsen und gedeihen.

Noch durchschlagender für unsern Fall liefern ihn weiter die kleinen, nicht über 1—4 a großen sog. „Löcher" von kompakter — also annähernd kreisförmiger oder quadratischer — Form in übrigens vollgeschlossenen Beständen aller, zumal der stark beschirmenden Holzarten auf ebener Fläche, oder gar an schwächer oder stärker mitternachtsseitig geneigten Abdachungen. Sie erhalten je nach Größe, Lage und Neigung entweder **nie** oder vielleicht — aber nur an ihrem Nordrande b c — in den wenigen Mittagstunden der Zeit des Sommersolstitiums, wenn dieselben nicht bewölkten Himmel haben, direkte Sonnenstrahlen! (Vergl. die Zeichnungeu S. 122/123!) Und gleichwohl finden wir gerade auf ihnen die Jugendentwickelung unserer Holzarten, wenn auch nicht treibhausartig üppig, so doch in ihrem forstlichen Gesamtausdruck besonders zufriedenstellend — welcher Beobachtung die Empfehlung der sogen. Löcher-Hauungen (vgl. die weiter unten folgende Polemik gegen dieselben) ihre Entstehung verdankt.

Derjenige, den diese Hinweisungen noch nicht überzeugen sollten, findet einen weiteren schlagenden Beleg in dem Ergebnis eines in den Versuchsgärten der Akademie Münden vor mehr als einem Dezennium von dem damaligen Akademie-Direktor Dr. Gustav Heyer in dankenswerter Weise eingeleiteten Versuches, wenn derselbe auch von den oben angedeuteten falschen Voraussetzungen bez. des Lichteinflusses und der Existenz sog. „schattenliebender Holzarten" ausging. Es sind dort unsere wichtigsten Waldhölzer unter künstlich (durch Lattendächer) hergestellten verschiedenen Beschirmungsgraden gezogen, mit der Absicht den greifbaren Nachweis zu erbringen, daß die sog. „schattenliebenden" Hölzer sich dabei besonders wohl befänden und die sog. „lichtliebenden" verkümmern und zu Grunde gehen müßten. Der Versuch hat aber (in Wirklichkeit freilich nur scheinbar!) ein gerade entgegengesetztes Ergebnis geliefert:

> Die sog. „Lichtliebenden" (Birke, Eiche, Lärche, Ahorn, Esche) sind, soweit dieses nicht durch andere Einwirkungen, besonders gegenseitige Konkurrenz*) verhindert wurde, freudig zu 2—3facher Mannshöhe emporgewachsen, durch die Lattenschirme durch, diese bei ihrer Stärkezunahme zersprengend; die sog. Schattenliebenden aber (Tanne, Buche ꝛc.) waren nach 12—15 Jahren kaum knie- bis bauchhoch!

Das Licht, ja sogar die Gesamtwirkung der direkten Sonnenbestrahlung**) kann demnach nicht der durchschlagende oder auch nur ein bedeutsamer Faktor für die Jugendentwickelung unserer wichtigen Waldhölzer sein; und ebenso wenig ist die Ansicht berechtigt, daß ein Teil der letzteren, die dünner-

*) Die Kiefern waren z. B., unmittelbar neben den Eschen stehend auf dem üppigen Boden von diesen letzteren bald überwachsen und getötet; die „schattenliebenden" Hainbuchen ebenso und aus demselben Grunde.

**) Man denke nur an die in den engen Höfen 4stöckiger Häuser der Großstädte, den Gräben des Heidelberger Schlosses ꝛc. stehenden Bäume, welche z. T. bis zum 20—50jährigen Alter nie einen direkten Sonnenstrahl erhalten haben **können**!

belaubten Arten, diese Bestrahlung zu einem freudigen Wachstum besonders „liebe" oder bedürfe, während ein anderer Teil, die dicht belaubten, die Beschattung als solche „liebe" oder bedürfe.

Wer an dieser unrichtigen Voraussetzung noch festhalten wollte, fände vielmehr schon durch die Ergebnisse des eben besprochenen Versuchs — welcher später vom Verf. dieses noch einmal mit einigen Abänderungen und mit ähnlichem Ergebnis wiederholt wurde — seine und resp. die gangbare Meinung über diese Angelegenheit direkt auf den Kopf gestellt!

Die richtige Deutung jenes Ergebnisses ist einfach dahin zu fassen, daß selbst das Maximum der hier künstlich hergestellten Beschirmung —

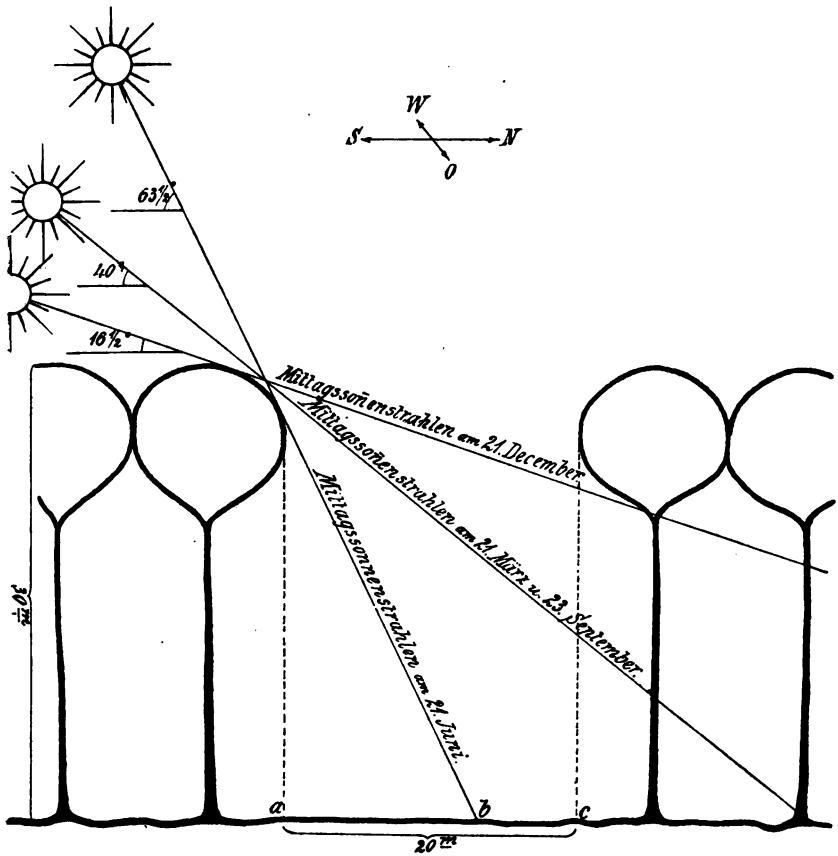



Fig. 2.

$^2/_3$ Latten- und $^1/_3$ Zwischenraum-Breite — nicht imstande gewesen ist, das Verhältnis des mittleren Jugend-Höhenwuchses unserer wichtigeren Waldbäume (bei der Wiederholung des Versuchs durch Verf. auch einiger der

allerwichtigsten unkrautartigen Erdsträucher: Haide, Heidelbeere, Besenpfriem) irgend wesentlich und greifbar gegen einander zu verschieben. Die nach ihrem ererbten Naturell jugendschnellwüchsigen Holzarten sind eben, ob-

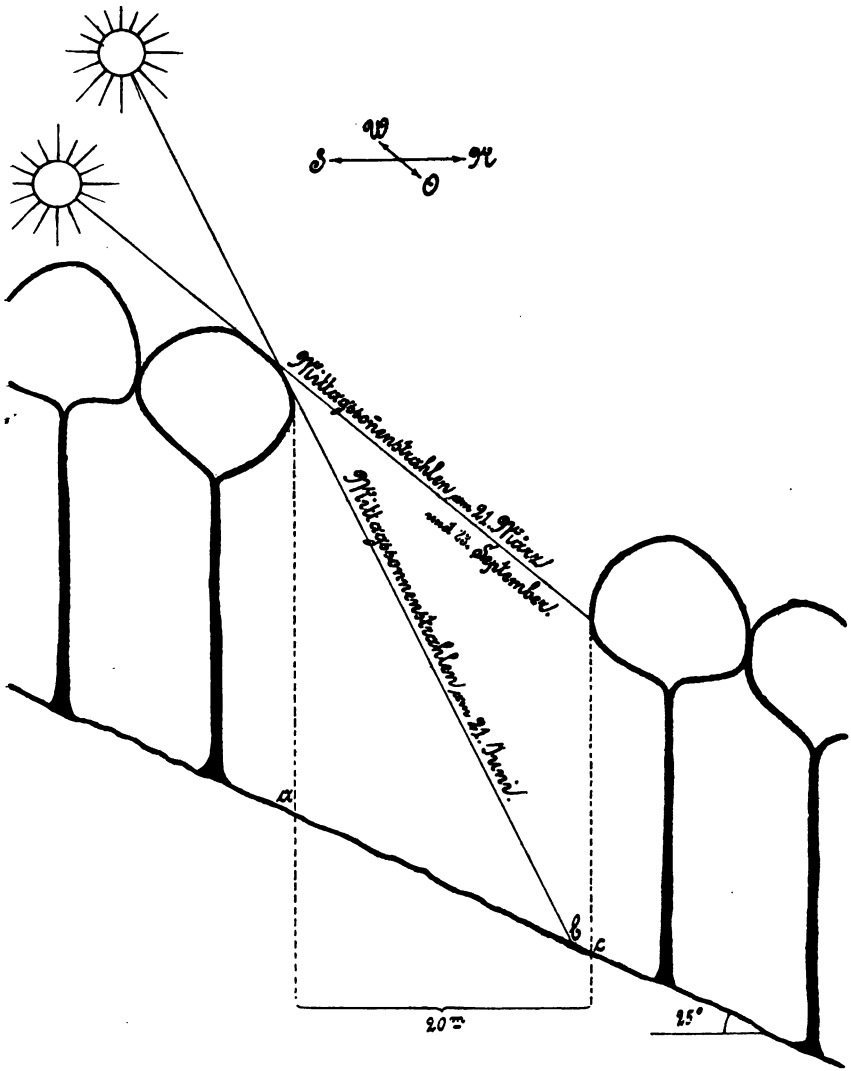



Fig. 3

gleich sie als „lichtbedürftige" gelten, selbst bei der stärksten (ja wie wir später sehen werden, sogar völligen) Sonnen-Absperrung die jugendschnellwüchsigsten geblieben. Die nach ererbter Anlage langsamwüchsigen und als „schatten-

liebend" geltenden konnten selbst bei der geringsten Bestrahlung nicht mit ihnen Schritt halten!

Damit soll also keineswegs ausgedrückt sein, daß nicht jedenfalls die lichtbelaubten und, bei genügender anderweiter Abhaltung der störenden Momente z. B. Spätfröste, alle auf **un**beschirmtem Terrain im Längen- und besonders Stärkewuchs mehr geleistet haben würden. Wieviel aber von diesem zugestandenen Plus auf die beleuchtende und wieviel auf die erwärmende*) Wirkung der Sonnenstrahlen fallen würde, ist eine andere, sehr schwierige und bisher in keiner Weise zum Austrag gebrachte Frage, welche auch hier keinenfalls zum Austrag zu bringen ist, weil sie für die in Rede stehende Erörterung zunächst fast gleichgültig bleibt.**)

Um aber die vorstehenden, bereits in der 1. Auflage dieser Schrift angeführten Belege dafür,

daß zu kräftiger Entwickelung aller unserer Waldbaumarten wenigstens in den ersten Jahrzehnten ihres Lebens das direkte Sonnen-Licht, ja überhaupt eine **unmittelbare Bestrahlung** durch die Sonne nicht erforderlich ist,

noch durch neue, schlagende Thatsachen zu vermehren, wurde im Frühjahr 1886 folgender Versuch eingeleitet.

In dem Winkel, gebildet von dem etwa von OSO nach WNW streichenden Mittelgebäude und dem östlichen Flügel der Mündener Forstakademie, wurde zu der angegebenen Zeit ein wenige Quadratmeter großes Beet durch gehörige Bodenbearbeitung, welcher allerdings schon in mäßiger Tiefe durch anstehenden Bauschutt eine Grenze gesetzt war, hergerichtet und mit je drei Exemplaren von Eiche, Buche, Birke, Kiefer, Fichte und Tanne bepflanzt.

Die Wahl der Stelle war mit alleiniger Rücksicht darauf erfolgt, die Niederschläge und das zerstreute Tageslicht den Versuchs-Pflanzen möglichst zu belassen, die Strahlen der Sonne aber von denselben möglichst vollständig abzuhalten. Vollkommen ist letzteres erreicht für alle Morgen- und Mittagsstunden bis gegen 6 Uhr 20 Minuten abends zu allen Jahreszeiten, indem gegen Westen ein den Balkon tragender Vorbau des Mittel-

---

*) Daß die erwärmende Wirkung die weitaus wichtigere ist, wird vorläufig genügend belegt, wenn auch nicht endgültig bewiesen dadurch, daß, je wärmer das Gesamt-Klima, desto reichlicher und kräftiger auch unter vollem (resp. gleich vollem) Schirm sich eine Schattenvegetation erhält.

**) Deshalb ist in allen unsern bez. Erörterungen über Beschirmung und Schirmgrade die übliche, von vornherein falsche Vorstellungen erweckende Bezeichnung „Lichtwirkung", „mehr oder weniger Licht" ꝛc. grundsätzlich vermieden und stets nur von „Sonnenwirkung" die Rede; soweit nicht wegen der mannigfachen sonstigen, oben spezifizierten Einflüsse der Beschirmung eines Holzbestandes der noch allgemeinere und i. d. R. treffendere Ausdruck „Beschirmungswirkung", „stärkere oder schwächere Beschirmung" am Platz erschien. Die obigen falschen Ausdrücke müßten u. E. aus der forstlichen Terminologie völlig verbannt werden, solange nicht eine exakte oder doch genügend erscheinende Auseinandersetzung zwischen den Wirkungen einerseits der Beleuchtung und andererseits der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen erfolgt ist.

gebäudes auch den Abendsonnenstrahlen den Zutritt verwehrt. Nur in der Zeit vom 18. bis 24. Juni und zwar zwischen $6^{35-40}$ abends konnten einige ganz schiefe Strahlen direkten Sonnenlichtes während durchschnittlich drei Minuten täglich erhalten: die nördlich am weitesten vorstehenden Pflanzen (drei Buchen, die vorderste Kiefer, die Spitze der vordersten Birke). Natürlich aber bloß, wenn zur betr. Tagesstunde an den wenigen Tagen, die um das Sommersolstitium liegen, völlig klarer Abendhimmel war, was in manchen Sommern für keinen, in anderen nur für wenige der betr. Tage zutrifft. Außer diesen Pflanzen empfingen noch eine zweite Kiefer und die vorderste Tanne durchschnittlich 20 Minuten lang an etwa 20 Tagen des höchsten Sonnenstandes das durch die Vorhänge des Vorbaufensters und die Balkon-Steingitter-Brüstung gebrochene Abend-Sonnenlicht. Nach $6^{40}$—$6^{45}$ abends kann auch im Hochsommer die Sonne nicht mehr wirken, da sie dann hinter dem First des westlich vorliegenden 40 m hohen „Alten Schlosses" versinkt. Berücksichtigt man die große Häufigkeit der Bewölkung, so betrug für die von den Strahlen überhaupt erreichbaren Versuchspflanzen die Beleuchtungsdauer in manchen Jahren **nichts**, in anderen durchschnittlich für das ganze Jahr zusammengenommen nur **eine** oder **wenige** Abendstunden. —

Die im Laufe der Zeit, zuletzt im Oktober 1888 vorgenommenen Triebmessungen sind bereits Forstl. Bl. 1888, Dezember S. 359, mitgeteilt. Seit jener Zeit ist das Wachstum besonders der beiden ausgeprägtesten sog. „Lichthölzer" Eiche und Birke ein kolossales gewesen (1—2 m lange Triebe!) und den Besuchern der 1890er Casseler Versammlung deutscher Forstleute vorgezeigt; wie denn weiter jeder, der sich dafür interessiert, zu beliebiger Zeit den vor dem Akademie-Gebäude angelegten Versuch in Augenschein nehmen kann.*)

Sämtliche Pflanzen mit Ausnahme einer Buche, welche die Spitzknospen z. T. gar nicht entwickelt hat, im übrigen aber große und normal entwickelte Blätter an den Seitentrieben zeigt, stehen zur Zeit also im Herbste des fünften Vegetationssommers, in kräftigem und z. T. üppigem Wachstum.

Eine Schwäche des Längenwuchses ist merkwürdigerweise nur bei der „schattenliebenden" Tanne in einem Falle, bei der desgl. Buche in zwei und bei der Fichte in allen drei Fällen festzustellen, während die „licht-

*) Zwei am 3. März 1891, mit Rücksicht auf die von ihnen verdämmten Kiefern, fortgenommene Eichen hatten vom Wurzelstock aufwärts eine Gesamtlänge von 3,73 m bez. 2,75 m, waren also gegenüber der 0,35 m betragenden Pflanzhöhe in 5 Jahren 3,38 m bez. 2,40 m gewachsen. Im letzten Sommer (1890) insbesondere war das Wachstum der Eichen ein ganz besonders gutes, so daß nach Vollendung des Johannistriebes im Spätsommer noch ein dritter (Michaeli-) Trieb erschien. Die Länge dieser 3 Triebe betrug bei der einen der beiden Eichen:

für den Frühjahrstrieb 0,50 m,
„ „ Johannistrieb 1,20 „
„ „ Michaelistrieb 0,22 „
in Sa.: 1,92 m während eines einzigen Vegetationsjahres!

liebende" Eiche und Birke (mit Ausnahme einer im engen Stande bedrängten) in allen drei — niemals oder nur wenig direkt besonnten — Exemplaren eine sehr erhebliche Steigerung des Längenwuchses zeigen. Wenn man aber das Jahr 1886 als Pflanzjahr außer Vergleich stellt, wenigstens bei den gegen Verpflanzung empfindlichen, wie z. B. der Birke, so kann das Wachstum aller übrigen Versuchspflanzen als regelrecht bezeichnet werden.

Sofern die Höhentriebe auch durchaus nicht nach Art der im Keller getriebenen, vergeilten Sprosse erwachsen sind, vielmehr, ebenso wie die Blätter, normale Bildung zeigen, kann ihre Länge als Maßstab für die Entwickelung der Pflanze überhaupt gelten.

Da niemand behaupten wird, daß Eiche und Birke geringere Ansprüche an Sonnenlichtgenuß stellen als Buche und Tanne, so ist das auffallende Zurückgehen des Längenwuchses, wo es bei letzteren auftritt, auf nebenher wirkende andere Ursachen zurückzuführen; und es kann als das, lediglich zur Bestätigung der bereits der 1. Auflage in der „Holzzucht" l. c. ausgesprochenen bez. Sätze dienende Ergebnis des Versuchs festgestellt werden:

> Der völlige, bez. fast völlige Ausschluß der unmittelbar treffenden Sonnenstrahlen vermag allein den Wuchs der wichtigeren unserer Holzpflanzen wenigstens im ersten Jahrzehnt ihres Lebens nicht in erkennbarer Weise zu schädigen und ebensowenig kann er das Verhältnis ändern, welches unter den verschiedenen Holzarten betreffs der ererbten spezifischen Fähigkeit zu schnellem Jugendwuchs besteht.

Endlich wurde im Sommer 1886 in Verfolg der bereits S. 123 erwähnten Thatsache, daß in den engen, von hohen Gebäuden umschlossenen Hofräumen der Großstädte, in den tiefen Gräben des Heidelberger Schlosses ꝛc. sich auch vielfach recht kräftig vegetierende **ältere** Bäume fast aller Holzarten finden, **welche nie oder fast nie einen direkten Sonnenstrahl erhalten haben können**, eine unter ähnlichen Verhältnissen in nächster Nähe des Akademiegebäudes vorhandene Baumvegetation mit genauer Feststellung der ihnen zu teil werdenden unmittelbaren Bestrahlung untersucht.

Das sog. „Alte Schloß" in Münden erstreckt sich mit seinem Hauptflügel ziemlich genau westöstlich. Seine ca. 90 m lange und (mit Ausschluß des Daches) 24 m hohe Nordwand hält die Mittagssonnenstrahlen auch zur Zeit des höchsten Sommer-Sonnenstandes von ihrer nächsten Nähe vollständig ab; die Morgensonne wird auch im Hochsommer durch östlich vorliegende, mit Gebäuden und Bäumen bedeckte Bodenerhebungen abgehalten; die Abendsonne, welche vor ihrem astronomischen Untergang durch Bergzüge, Gebäude u. dgl. verdeckt wird, beleuchtet von Ende Mai ab (anfangs nur ganz kurze Zeit) bloß die über 3 m hohen Teile der an der Mauer stehenden Stämme; dann nimmt die Beleuchtung an Dauer zu und erstreckt sich allmählich auf die ganze Fläche der Nordwand, bis in der Zeit von Mitte Juni bis Mitte Juli durchschnittlich von 6 bis $6^1/_2$ Uhr abends alle Bäume an der Nordwand direktes Sonnenlicht empfangen, von $6^3/_4$ bis 7 Uhr nur die über 3 m hohen, von $7^1/_2$ bis $7^3/_4$ nur noch

einzelne in den obersten Wipfelpartien, um 7 Uhr 50 Minuten auch an den längsten Tagen keine einzige mehr, da dann die Sonne hinter vorliegenden Gegenständen verschwindet.

Unmittelbar am Fuße und z. T. in Mauerspalten dieser nördlichen Schloßwand stehen Exemplare verschiedener Wild- und Obst-Baumarten, welche in ihren fünf bis fünfzehn Jugendjahren ganz bestimmt nie einen direkten Sonnenstrahl empfangen haben können, und wie eine genaue Untersuchung am 21. Juni 1886 ergab, auch jetzt noch in der unbewölkten Mittagsstunde des längsten Tages auf keines ihrer Blätter einen Sonnenstrahl erhalten. Es sind dieses von Osten nach Westen fortschreitend

1. und 2. zwei Ahorne — haben noch östlich Sonne,
3. Ahorn, durch 1 und 2 gegen Osten völlig gedeckt, ca. 20 cm in Brusthöhe stark, 12 m hoch,
4. Unmittelbar daneben und durch den Ahorn schiefgedrückt eine Hauspflaume, 13 cm stark,
5—7. 3 Hauspflaumenbäume, 13—18 cm stark, aus dem Fuß der Mauer wachsend,
8. 1 Salix fragilis, aus dem Fundament hervorwachsend, ca. 20 cm stark,
9. 1 Sambucus nigra, ca. 15 cm stark;

ferner aus Mauerspalten:

10. 1 Ahorn, ca. 10 cm stark,
11. 1 Traubenkirsche, ca. 16 cm stark.

Außerdem finden sich noch viele Ahorn-Anflugpflanzen, 1 Hasel, 1 Stachelbeere in der bez. **ewigen Schattenregion.**

Diese Untersuchungen bestätigen also lediglich das durch den S. 124 mitgeteilten, ad hoc gemachten Versuch Festgestellte auch für ältere Bäume. Die früheren G. Heyer'schen Versuche mit Lattenschirmen belegen aber, inzwischen mehr und mehr herangereift, unwiderleglich, daß auch das zerstreute Licht sehr erheblich, bis zu $^3/_4$, abgefangen sein kann, ohne das Verhältnis der Jugendschnellwüchsigkeit zu ändern, wenn auch die stärksten Beschirmungsgrade ($^2/_3$—$^3/_4$) nur noch bei Weymouthskiefer, Linde*) und — auffallenderweise — Stieleiche die volle Wuchsenergie haben zur Geltung kommen lassen; während Buche, Hainbuche, Rotrüster, Traubeneiche, Fichte, Tanne unter dem dichtesten Teil doch schon etwas, Birke, Esche**), Lärche und Kiefer aber ziemlich stark gegen die weniger und gar nicht beschirmten Teile der Beete zurückgeblieben waren. Keine Pflanze aber ist durch den $^2/_3$—$^5/_4$ Schirm getötet, alle sind z. B. zwischen 1 und 5 m lang geworden.

Unmittelbar beweisen diese Versuche zwar weniger als die Bestands-Löcher für eine Vegetation unter dem Schirm eines vollen Bestandes wegen der Abänderung, welche die Sonnenwirkung beim Durchgehen durch ein

*) Die Linden — aber nur diese — sind im dunkelsten Teil am höchsten und stärksten!

**) Vielleicht zufällig; Verf. kennt sehr kräftig wachsende Jungeschen in sehr dunklen Ecken.

völlig oder fast geschlossenes Laubdach erleidet. Nachdem aber der bisher fast allgemein und bis heute noch vorherrschend geltende Aberglaube, der Nachwuchs bedürfe direkter Sonnenstrahlen, durch Obiges als widerlegt erachtet werden kann, ist jetzt auch der Einwand, das diffuse Licht unter dem Vollbestande, also das beim Hindurchgehen durch das Blätterdach z. T. in seinem Spektrum veränderte Licht, genüge nicht für die Jugend-Entwickelung, nicht mehr ohne weiteres als begründet anzuerkennen und bedarf der Prüfung. Da bei den Versuchen zur Prüfung dieser Frage in erster Reihe die Wurzelkonkurrenz auszuschließen ist, kommen wir weiter unten bei diesem Kapitel auf den Gegenstand noch einmal zurück. Wenn nun hiernach allermindestens und wohl unwiderleglich feststeht, daß für eine genügend kräftige Entwickelung **aller** unserer Waldholzarten in den ersten 10 bis 15 Lebensjahren eine direkte Bestrahlung durch die Sonne nicht notwendig ist, so muß ebenso zweifellos bis zum experimentalen Gegenbeweise aus der Summe der bez. Beobachtungen im Walde geschlossen werden, daß für **alle** mit steigendem Lebensalter oder — korrekter ausgedrückt — mit dem Anwachsen des Volumens und Blattvermögens*) zur Bethätigung einer, den sonstigen gegebenen Bedingungen entsprechenden, vollen Vegetation die möglichst volle Einwirkung der Sonnenbestrahlung wie des diffusen Tageslichtes immer wichtiger wird — für die Tanne so gut wie für die Lärche, für die Buche wie für die Birke; ferner daß für die bei uns der Kältegrenze ihres Verbreitungsbezirks nahen, also sehr wärmebedürftigen Arten, insbesondere die Eiche, schon die lediglich seitliche Abhaltung der Bestrahlung (also bei freiem Zenith) wenigstens im Verein mit Wurzelkonkurrenz eine starke Beeinträchtigung des Wachstums vom Stangenalter ab zur Folge hat. (Eichen, die hinter dem herrschenden Fichten-, Buchen-Bestande etwas zurückgeblieben sind und, obgleich oben völlig frei gehauen, wie im Schornstein stehen, wachsen schlecht, wenn sie auch nicht sterben. Gleiches gilt mit der Zeit für die auf kleinen Löcherhauungen gepflanzten.)

An sich also, direkt, und abgesehen von den sonstigen Wirkungen (Austrocknung ꝛc.) betrachtet, ist eine gesteigerte Sonnenwirkung, wie bereits oben S. 12, 14 ausgeführt, für **jede** Vegetation, auch die des Jungwuchses aller unserer Holzarten, nur fördernd und beschleunigend. Und wo andere Wirkungen zu Tage zu treten scheinen, z. B. besserer Wuchs an Nord- als an Südhängen, frühes Nachlassen des Wuchses der Kiefer und Fichte in warmen Lagen ꝛc., beruht dieses auf hinzukommenden Ursachen; also, in den gegebenen Beispielen, auf der austrocknenden Wirkung**) der Sonne neben einer für die betr. Baumspezies nach ihrer ererbten Eigenart

*) Daß die sog. schattenliebenden Holzarten der Zeitdauer nach relativ lange starken Schirmdruck ertragen, beruht z. T. lediglich in ihrer ererbten langsamen Jugend-Entwickelung: Sie sind eben **an sich unfähig**, früh und schnell eine vollere Sonnenwirkung durch große Wuchsenergie gehörig auszunutzen. Deshalb werden Regeln für die Beschirmungs-Leitung und sonstige bez. allgemeine Erörterungen besser an das Volumen bez. die Höhe, als an das Alter bez. die Zeitdauer angeschlossen.

**) Die ja örtlich, z. B. durch günstige Gesteinsschichtung — quelliger Boden! — völlig unschädlich gemacht sein kann.

doch nicht voll verwertbaren Sommerwärme-Summe, resp. auf der zeitigen Erschöpfung des individuellen Wachstums durch häufige und reichliche Samenerzeugung ꝛc.

**Die Wirkung jeder Art von Beschirmung in Bezug auf Verringerung der Bestrahlung durch die Sonne ist also an sich und prinzipaliter stets eine ungünstige; aber**, abgesehen von den stärksten Beschirmungsgraden und den sehr wärmebedürftigen Holzarten (Eiche) in kühleren Lagen, **während des ersten Jahrzehnts i. d. R. den Nachwuchs nur unerheblich zurückhaltende, keinenfalls tötende.**

## Ad II. Niederschläge.

Hier ist der „ruhende Pol" überaus schwer zu finden. Das Reich der Möglichkeiten nach Standort, Holzart, Jahreszeit, Witterungswechsel ist hier ein so außerordentlich großes, die Bedingungen für die Durchführung selbst der scheinbar einfachsten, von unseren meteorologischen Stationen in Angriff genommenen Aufgaben sind so schwierige und die scheinbare Einfachheit bleibt doch noch so kompliziert, daß alles, was über diesen Gegenstand bis jetzt gefördert ist, uns dem angestrebten Ziel allgemeiner Wahrheiten eigentlich noch keinen Schritt näher gebracht hat und dieses in der Weise, wie man es versucht, aus inneren Gründen mutmaßlich auch für die Folge nicht kann. Denn man fußt bei den Versuchen stets auf einer ganzen Reihe konkreter Voraussetzungen und generalisiert von diesen ausgehend i. d. R. gänzlich unberechtigter Weise.

Die Frage z. B., die man durch Beobachtungen auf meteorologischen Stationen beantworten will, ob der Boden „im Walde", unter dem Schirm, „feuchter" sei als „im Freien", ist unglaublich unpräzise gestellt, so daß sie schon deshalb nie klar beantwortet werden kann! In Hunderten, Tausenden von Einzelfällen ist und muß das Eine der Fall sein, in Hunderttausend anderen das Entgegengesetzte.

Auch die Frage, ob „im Walde" mehr Niederschläge auf die Kronen resp. an den Boden gelangen, ist fast, wenngleich — da der völlig dunkel bleibende Verdunstungsfaktor eliminiert ist — nicht ganz so unpräzise. Ihre Beantwortung wäre wenigstens für die typischen Verschiedenheiten nach Holzarten, Expositionen, bez. geographischen und Höhen-Lagen und dem Durchschnitt mehrerer Jahre oder auch Sommer annähernd möglich.

Aber was wäre für unsere Holzzucht bestenfalls damit gewonnen? Bedeutet ein Plus von Niederschlägen auf die Baumkronen, ein Minus derselben auf den beschirmten Waldboden eine Steigerung oder Herabminderung der Vegetationsleistung? Ist eine **größere Regenhöhe** überhaupt oder auch nur ceteris paribus ein **Gewinn** für die Vegetation, wie dies gewöhnlich — trotz der bekannten Vorteile der Drainage — als selbstverständlich angenommen wird?

Offenbar durchaus nicht allgemein! Für ausgesprochen trockene Standorte bedingungslos ja, für ausgesprochen feuchte bedingungslos nein, für mittlere, die große Regel bildende, bleibt es sehr fraglich,

in trockenen Sommern wiederum — aber nur noch bedingungsweise*) — richtig; in nassen bedingungslos falsch!

Feinere Wissenschaft und Versuchsstatistik lassen uns also hier völlig im Stich, so daß zur bestmöglichen Klarstellung nichts übrig bleibt, als die Prüfung der überall im Walde gleichmäßig zu beobachtenden thatsächlichen Erscheinungen an der Hand der zweifellos erwiesenen und allgemein bekannten einfachsten Grundwahrheiten der Physik.

Wir finden in dieser Beziehung **überall** folgendes **bestätigt:**

a) Unter dem Schirm **einzelstehender** Bäume zeigt sich — abgesehen von nassen oder sehr feuchten, zumal nährstoffreichen Standorten — i. d. R. keine oder nur eine kümmerliche resp. nach ihrer Arten-Zusammensetzung (Cladonia ꝛc.) auf einen durchschnittlich trockneren Zustand des Bodens hindeutende Vegetation.

Diese i. d. R. handgreifliche sog. „Verödung" des Bodens ist — Verf. weiß nicht sicher von wem zuerst — unbegreiflicherweise auf die Wirkung eines Reflexes der Sonnenstrahlen vom Stamm zurückgeführt,

obgleich der Baumstamm ein konvexer Cylinder ist, also die reflektierten Strahlenreste nicht, wie es für irgend eine nennenswerte Steigerung der Wärme nötig wäre, sammelt, sondern zerstreut;

obgleich unter jedem leidlich hochkronigen Stamm die Erscheinung auf der nördlichen Hälfte der Windrose genau so hervortritt wie auf der südlichen; und

obgleich nie etwas bekannt geworden ist, was einer exakten bez. Untersuchung auch nur ähnlich sähe.

Nun erklärt sich aber die Erscheinung so einfach wie nur möglich daraus, daß der i. d. R. wenigstens der Schirmfläche entsprechende **Wurzelraum** dieser einzelstehenden Bäume

einmal durch die Wurzeln für die Blattverdunstung ausgesogen,

dann auch von der — jederzeit mehr oder weniger schiefstehenden — Sonne voll beschienen, also erwärmt, mithin zu einer der jeder unbeschirmten Fläche völlig gleichen direkten Verdunstung gezwungen wird (wozu noch die ebenfalls völlig ungestörte Wirkung des Windes das ihrige beiträgt),

endlich von allen bei ganz oder fast windstillem Wetter erfolgenden Niederschlägen — zumal wegen der besonders verdichteten Krone solcher Einzelstämme —

wenn sie schwächer sind, resp. kürzere Zeit dauern, nichts,

wenn sie stärker und anhaltender sind, viel weniger zugeführt erhält als die völlig freie Fläche.

Weiterhin finden wir überall bestätigt:

---

*) Wenn nämlich ein namhafter Teil des Plus wirklich in die allein nachteilig werdenden Perioden großer Dürre hineinfiele; was i. d. R. nicht der Fall ist!

b) Dieselbe Erscheinung findet sich aus wesentlich gleichen Gründen, mutatis mutandis, **merklich** an **allen** — sehr **erheblich** und weit hinein aber in den nach der **westlichen** Hälfte der Windrose zu ihres Mantels beraubten Vollbestandsrändern.

c) Auf kleinen Bestandslücken — den sog. Löchern — muß, aus leicht zu ergänzenden Gründen (Abschwächung der direkten Bestrahlung, keine oder nur teilweise Auspumpung durch die Nachbarstämme, völliges Herabkommen fast sämtlicher*) Niederschläge!) das direkte, auf an sich schon feuchteren Standorten oft in völlige Versumpfung (vergl. weiter unten!) umschlagende Gegenteil des Obigen eintreten; wie dieses ja u. a. auch ungenügend aufgehauene, beschattete Waldwege so handgreiflich wie möglich belegen.

d) Für das Innere sowohl ganz geschlossener Bestände, wie auch solcher mit annähernd gleichmäßig auf $^3/_4$ oder $^2/_4$ oder $^1/_4$ der vollen verminderter Beschirmung, ist dagegen nach dem gegenwärtigen — und mutmaßlich auch jedem künftigen — Stande unserer Kenntnisse eine Feststellung der durchschnittlichen, mittleren „Bodenfeuchtigkeit", insbesondere ihres Verhältnisses zu derjenigen ganz freier Flächen**) völlig unthunlich; und könnte, selbst wenn durchführbar gedacht, zu der in Rede stehenden Sache nichts beweisen: sofern für unsere gewöhnlichen mittleren Wald- und selbst Agrikulturböden, wie oben ausgeführt, die der Vegetation vorteilhafteste durchschnittliche Niederschlagshöhe in keiner Weise festgestellt ist, so daß also in jedem gegebenen Falle eine Steigerung oder eine Verminderung derselben vorteilhaft sein kann.

Hier käme es vielmehr nur darauf an zu wissen, ob gegen den Schluß einer in die Vegetationszeit fallenden

*) Nur die bei stärkerem Winde fallenden Schneeflocken, Nebel und feintropfigen Regen werden durch die umgebenden Holzbestände großenteils abgefangen, gewissermaßen aus der Luft ausgesiebt. Das hierdurch auf kleineren Waldenklaven entstehende Minus beträgt aber nur wenig, bis zu höchstens 0,1 der gesamten Jahres-Niederschlagsmenge, beschränkt sich auf Zeiten (Winter, Landregen-Perioden), in welchen ein Plus von Niederschlägen der Vegetation nicht nützt, vielleicht eher schadet, und kommt für die wichtigen, erfrischenden, großtropfigen Gewitterregen des Sommers gar nicht in Betracht.

Wie grundfalsch es war, daß man diese „Regenschatten" des Waldes, den die bez. Beobachtungen ergaben, zur Erhärtung der Behauptung von einer „Vermehrung der Niederschläge durch den Wald" zu verwerten gesucht hat, ist vom V. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1882, S. 193—195. — Unsere Zeit 1882, S. 580 ff. — Forstl. Bl. 1890, S. 195) nachgewiesen.

**) Also die Beantwortung der Frage, ob der Boden unter Schirm oder im Freien „feuchter" oder „trockener" sei, m. a. W. die Feststellung des Verhältnisses der ceteris paribus durchschnittlich in einem bestimmten Volumteil, z. B. 1 cbm, beschirmter Bodennährschicht enthaltenen Wassermenge zu der durchschnittlich in einem gleichen Volumteil gleichartigen unbeschirmten Bodens befindlichen.

anhaltend dürren, also ganz oder fast niederschlagslosen Periode — wie sie allein dem Nachwuchs der zu verjüngenden Bestände tödlich oder nachweislich Schaden bringend wird — sich unter den einmal eingeführten Graden von etwa $^3/_4$, $^2/_4$ und $^1/_4$ der vollen Beschirmung eine Feuchtigkeitsmenge, welche den Transpirationsverlust der jungen Pflanzen notdürftig deckt, **länger** erhält im Freien.

Aber auch auf diese Frage ist eine allgemeine und einigermaßen sichere Beantwortung nur schwer zu erreichen; denn je nach der Art der dieser Dürreperiode vorausgegangenen Niederschläge und der Dürreperiode selbst (klar oder bewölkt, windig oder still 2c. 2c.) müßten die etwa mit dieser speziellen Tendenz anzustellenden Untersuchungen — wie sie allein vielleicht ein forstwirtschaftlich fruchtbares Resultat ergeben könnten, aber bislang nirgendwo auch nur geplant*) sind — die verschiedensten Ergebnisse liefern.

Die **Wahrscheinlichkeit** jedoch spricht nach den bis jetzt über die Verdunstungsbedingungen bekannten Thatsachen **dafür**, daß,

da eine starke, der Vegetation gefährlich werdende Dürre nicht leicht ohne energische Mitwirkung direkter Insolation erfolgt,

da ferner die Verdunstungsgröße der Blätter des Schirmbestandes bei Mangel an Feuchtigkeit im Boden und infolgedessen im Baumkörper stets herabgedrückt wird, während die des Bodens auf freiem Terrain bis **auf das letzte Molekül** einfach von den **rein physikalischen** Bedingungen abhängig bleibt, und

da endlich die Verdunstungsgröße und folglich auch das Feuchtigkeitsbedürfnis des Nachwuchses mit Abhaltung der direkten Bestrahlung, wenn vielleicht auch nicht in geradem Verhältnis, so doch in steigendem Maße, **verringert** erscheint,

**in der Regel auf durchbrochen beschirmten Flächen — gegenüber freien — die Gefahr einer Schädigung des Nachwuchses durch Dürre dem Maße der Beschirmung entsprechend herabgemindert wird.**

Und diese, wenn man so sagen darf, wissenschaftliche Rechts-Vermutung wird durch die einfache, aber sorgfältige Beobachtung im Walde und die bez. Aussprüche unserer als Autoritäten anerkannten Altmeister bestätigt, ist mithin zugleich als „erfahrungsmäßig" feststehend zu erachten; wenn es auch nicht gerade vollständig an Stimmen fehlt, welche durch Generalisierung vereinzelter, an sich richtiger, aber durch störende Nebenumstände beeinflußter oder auf Grund falsch gedeuteter, oder gar ganz unrichtiger Beobachtungen das Entgegengesetzte behauptet haben.

*) Also z. B. auch nicht in den sog. Arbeitsplänen der Versuchsstationen.

Hiernach ist ad II zusammenzufassen:

a) daß die Beschirmung **einzelner Stämme, Stammgruppen** und **sonnen- wie windseitig geöffneter Bestandsränder** die durchschnittliche, wie besonders die gegen das Ende von Dürreperioden zurückbleibende Feuchtigkeit in der Bodennährschicht erheblich **vermindert;**

b) daß jede rein seitliche, besonders die südwestlichen Sonnenstrahlen und herrschende Winde abhaltende, am meisten also eine **kleinere Bestandslücken** rings umschließende (nicht aber senkrecht überragende) Beschirmung die durchschnittliche, wie auch insbesondere die nach langen Dürreperioden noch zurückbleibende Feuchtigkeit der Bodennährschicht erheblich **vermehrt**; welche Wirkung jedoch mit einem Größer- (auch Länger-) Werden solcher Flächen schnell abnimmt, da die **eine** Hauptursache — Abfangung der seitlichen Sonnenstrahlen — für die Mitternachtsseite der Lücke sehr bald ganz, und die **andere** — Windbrechung — wenigstens in hohem Grade abgeschwächt wird;

c) daß eine **volle** und **gleichmäßig durchbrochene** Beschirmung in ihrer Wirkung auf die durchschnittliche Feuchtigkeitsmenge in der Nährschicht nicht **sicher** allgemein zu beurteilen ist; wahrscheinlich aber dem darunter befindlichen **Nachwuchs** bis zum Ende anhaltender Dürreperioden eine mit dem Grade der Beschirmung steigende, wenn auch absolut geringe, so doch für das geringe Bedürfnis **genügende Menge von Feuchtigkeit erhält** und **zweifellos** denselben **weniger feuchtigkeitsbedürftig** macht.

## Ad III. Sumpfbildung.

Auf abhängigem Terrain ist die reichliche Festhaltung des Wassers in erster Reihe bedingt durch die Möglichkeit eines kräftigen Wuchses der Sumpfmoose, vor allem der Sphagnum-Arten, beiläufig auch einiger weniger anderer Moose. Ein kräftiger Sphagnum-Wuchs aber erfordert als conditio sine qua non neben wenigstens zeitweise reichlichem Wasserzufluß eine ziemlich volle Sonnenbestrahlung. Im vollen Bestandesschluß sind Sphagnum-Wucherungen unmöglich; ohne denselben finden sie statt, wenn ihre sonstigen Vorbedingungen vorhanden sind. Sind sie aber bereits die beati possidentes der Fläche, so kann wiederum ein geschlossener Bestand sicher und schnell nur nach vorheriger künstlicher Entwässerung, welche den Sphagnum-Wucherungen wenigstens vorläufig den anderen Lebensfaden abschneidet, hergestellt werden.

Diese Andeutungen dürften die Art des inneren Zusammenhanges bez. der Wechselwirkung zwischen Beschirmung und Entsumpfung dort, wo sie wirklich bestehen, nämlich im **abhängigen Terrain mit Abfluß-Möglichkeit**, schon erkennen lassen.

Für andere Vorbedingungen, also z. B. die kesselförmigen (Els-)Brücher der norddeutschen Ebene, bestehen sie gar nicht. Diese Sümpfe haben gewöhnlich keine Sphagnum-, sondern lediglich eine Riedgras-Vegetation und bleiben i. d. R. unter dem Schirm nasser, werden dagegen trockener in den ersten Jahren nach stattgehabter Hauung — selbstredend nur soweit die Witterungsverhältnisse beides zur Geltung kommen lassen.

Ein allgemeiner, gleichartiger Zusammenhang zwischen Beschirmung und Sumpfbildung besteht also nicht, vielmehr nur ein solcher zwischen Beschirmung und derjenigen Sumpfbildung, welche wesentlich durch die Abfluß-verzögernde und Wasser-haltende Eigenschaft der sehr Sonnen-gierigen Sphagneen auf geneigten Terrains bedingt ist. —

Allgemein lassen sich diese Beziehungen etwa in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Eine Sumpfbildung auf gegebener Fläche kann nur beginnen, wenn auf diese Fläche wenigstens zeitweise namhaft mehr Feuchtigkeit — sei es direkt aus der Atmosphäre, sei es durch Zufluß aus ihrer Umgebung — gelangt, als in der bald darauf folgenden Zeit einsickern oder weiter abfließen kann.
2. Hiernach sind die zusammenwirkenden Vorbedingungen für den Beginn jeder Sumpfbildung, welche sich nach ihren graduellen Verschiedenheiten gegenseitig ersetzen bez. ergänzen können,
   a) erhebliche Niederschlagsmengen,*)
   b) erheblicher Zufluß aus der Umgebung,
   c) geringe Einsickerungsfähigkeit,
   d) fehlender oder erschwerter Abfluß in die Umgebung.
3. Wo die Vorbedingungen ad a bis c genügend vereinigt sind, kommen nach den zwei Möglichkeiten ad d zwei wesentlich verschiedene Formen der Sumpfbildung in Betracht:
   a) Die eine ist gegeben bei völlig fehlendem Abfluß, also in geschlossenen Kesselthälern, wie sie im eigentlichen Berglande aus geologischen Gründen sehr selten, vielmehr vorzugsweise nur im sog. Meeres- bez. alten Dünenboden vorkommen.

      Auf diese Art von Sumpfbildung äußert die auf ihr entwickelte Vegetation — Sumpfmoose, Riedgräser, Sumpfsträucher ꝛc., Waldbäume — schwerlich eine erhebliche und jedenfalls keine bis jetzt irgendwie nur durch exakte Beobachtung, geschweige denn durch wissenschaftliche Feststellung der verschiedenen Jahres-Verdunstungsgrößen genügend klargelegte Rückwirkung.
   b) Die andere ist gegeben bei vorhandenem, aber durch die Änderung des Bodenprofils örtlich verringertem bez. verzögertem Abfluß.

      Diese Art der Sumpfbildung kann überall beginnen, wo im Berglande eine steilere Neigung des Terrains nach unten hin in eine

*) Wie sie als durchschnittliche innerhalb Mitteleuropas in erster Reihe von der Erhebung über dem Meeresspiegel und der nordwestlichen Lage und bez. freien Exposition bedingt sind.

minder steile übergeht, so daß also ceteris paribus für dieses minder steil geneigte Terrain wenigstens zeitweise der

Zufluß (+ Niederschlag) > Abfluß (+ Einsickerung und Verdunstung)

wird.

Jede Art von Vegetation bez. Bodendecke (also auch Vegetationsabfälle!) muß auf solchen Stellen zunächst an sich den Wasserabfluß noch mehr verlangsamen, also die Sumpfbildung begünstigen. Die Wald-Vegetation mit ihren hochangesetzten, also in stärkerer Luftströmung befindlichen und zugleich sehr große Oberflächen bietenden Baumkronen, welche schon eine namhafte Menge der Gesamt-Niederschläge äußerlich festhalten und direkt wieder abdunsten, gleicht aber jedenfalls hierdurch, vielleicht — darüber ist aber nichts erwiesen — auch noch durch eine stärkere Verdunstung des aus der Erde aufgesogenen Vegetations-Wassers, jene prinzipale Begünstigung der Sumpfbildung zum Teil wieder aus; und hindert weiterhin, je nach der Dichtigkeit ihrer Beschirmung, mehr oder minder vollständig die Entstehung einer den Abfluß viel stärker verzögern helfenden Erdvegetation, insbesondere einer solchen der Sonnen-gierigen Sphagneen.

4. Diese Sphagneen — und nebenher einige andere auf ähnliche Vegetations-Vorbedingungen angewiesene und in etwa mit ähnlichen Fähigkeiten ausgerüstete Gefäß-Kryptogamen, Gräser und Erdsträucher — stehen auf den die Möglichkeit des Beginns der Versumpfung (2 a bis c) bietenden Flächen mit nicht fehlendem, aber verlangsamtem bez. gegen den Zufluß zurückstehendem Abfluß in direkter Wechselwirkung mit der Sumpfbildung:

Die geringere Neigung des Terrains bedingt den langsameren Abfluß. Der langsamere Abfluß erzeugt eine zeitweise größere (bez. sich länger erhaltende) Feuchtigkeit der Oberfläche. Die größere Feuchtigkeit der Oberfläche ermöglicht bei genügender Sonnenbestrahlung die Ansiedelung der Sphagneen. Die erfolgte Ansiedelung bedingt dann eine weitere Verlangsamung des Abflusses, diese wieder ein noch günstigeres Vegetieren der Sphagneen, insbesondere auch in trockenen Zeiten, während welcher sonst deren Wachstum*) pausiert.

Auf solche Art ist das Gesetz der Wechselwirkung, der gegenseitigen Schraubung und Abhängigkeit zwischen dieser Art von Sumpfbildung und der Sumpfmoos-Vegetation zu erklären!**)

---

*) Monatelang — ohne daß sie deshalb absterben.

**) Quellen, deren nachhaltige Speisung wesentlich mit auf der Verlangsamung und nicht sowohl auf der völligen Unmöglichkeit des oberirdischen Wasserabflusses beruht, müssen hiernach, abgesehen von direkten Entwässerungen, infolge von Beschirmung ihres Zuflußgebietes („Regimes") i. d. R. schwächer, durch Entblößung desselben stärker werden. (Daß die Quellen bekanntlich in erster Reihe abhängig sind von der Oberflächengestaltung und geognostischen Struktur der Erdrinde, kann als im allgemeinen bekannt vorausgesetzt werden und kommt bei dieser Erörterung zunächst nicht in Betracht.)

## Ad IV. Wind

ist, da die brechende Wirkung hier nicht in Betracht kommt, nur zu beachten die austrocknende und — für Laubholz — die laubverwehende Wirkung.

Die **austrocknende** wurde, da sie lediglich die Dürregefahr steigert und wesentlich durch dieselben Voraussetzungen bedingt ist, welche auch übrigens die letztere hervorrufen, als Nebenursache sub II gelegentlich bereits mitbesprochen.

Bezüglich der **verwehenden** Wirkung gilt Folgendes:

Eine volle Beschirmung schützt dagegen so vollständig wie möglich.

Eine gleichmäßig durchbrochene schützt in einem mit dem Grade der Durchbrechung abnehmenden Maße; so daß z. B. bereits in einem schnell — also dem Erstarken des Nachwuchses vorauseilend — bis auf die Hälfte durchlichteten Buchenvollbestande bei irgend stärkeren trockenen Winter- und Frühjahrswinden — zumal wenn das beschwerende Leseholz fehlt — die gesamte Laubdecke von allen hervorragenden und ebenen Partieen entführt und entweder außerhalb des Bestandes, wo eine dichte Pflanzendecke Wind und Laub fängt, oder aber in allen Vertiefungen desselben nach ungebührlicher, die Verjüngung oft ausschließender resp. erstickender Menge abgelagert wird.

Einzelne Stämme, Stammgruppen und nach der westlichen Hälfte der Windrose geöffnete Bestandsränder heben die verwehende Wirkung des Windes natürlich gar nicht oder nur in ungenügendem, verschwindendem Maße auf.

## Ad V. Wärmeausstrahlung.

Die Eigenschaft des vollen Baumschirms, wie das Zelt der Araber oder biwakierender Truppen in stillen klaren Nächten*) die in der Nähe der Erdoberfläche herrschende Temperatur durch Zurückwerfung der Strahlen im Durchschnitt 2—4 ° R. höher zu erhalten als sie auf gänzlich — oben und seitlich — unbeschirmtem Terrain bleibt, wird hinsichtlich der gesamten, der Pflanze für ihre Vegetationsarbeit gebotenen Wärmesumme reichlich aufgewogen durch die Verhinderung der Sonnenbestrahlung bei Tage. Sie kommt somit, da eine anderweite Wirkung bisher nirgends auch nur behauptet ist, für unsere Betrachtung nur in Frage bezüglich der Verhinderung oder Abschwächung der nach Beginn des Knospenaustriebs im Frühjahr und Vorsommer noch auftretenden sog.

### Spätfröste

bei den erfahrungsmäßig in erheblichem Grade durch solche gefährdeten Holzarten.

---

*) Zumal wenn es sich um kesselförmige Einsenkungen mit stagnierender, feuchter Luft handelt.

Für die Letzteren **kann diese** Wirkung der Beschirmung in **manchen** Fällen die **wichtigste,** durchschlagendste von allen sein, während sie in anderen selbst für Solche ihre Bedeutung **völlig verliert.**

Als Maximum des Temperatur-Unterschiedes, welcher für die kritische Frühjahrsperiode (von Mitte April ab) zu gunsten der beschirmten gegenüber der schutzlosen Fläche herrschen kann, bezeichneten wir oben etwa 4° R. Dieses Maximum wird nur durch eine vom gegebenen Punkt (also der einzelnen Pflanze des Nachwuchses) aus radial nach allen Richtungen hin volle Beschirmung, und auch durch diese nur in klaren, also wolkenlosen und völlig windstillen Nächten erzeugt. Eine **allgemeine** Erniedrigung der Temperatur dagegen um nur $^1/_2$ Grad unter Null in einer **bewölkten** Nacht wird durch die Beschirmung selbst eines vollen Holzbestandes nicht wesentlich verändert. Ebensowenig eine solche in einer **windigen** Nacht — abgesehen von ausgesprochen kesselförmigen, also der Windwirkung ziemlich entzogenen Vertiefungen, in welchen zugleich die angestaute größere Feuchtigkeit durch ihre von der reichlicheren Verdunstung bedingte größere Wärmebindung die Abkühlung noch zu steigern pflegt, also in den sog.

**„Frostlöchern",**

wie sie nicht bloß durch die Terraingestaltung als solche, sondern auch durch das obere Waldprofil gebildet werden können.*)

Unter den angeführten Voraussetzungen also — Bewölkung oder stärkerer Wind — leistet die Beschirmung für Abschwächung etwaiger Spätfröste **nichts** oder (graduelle Verschiedenheiten der Bewölkung oder Luftbewegung!) **fast** nichts. Dieselben treffen aber für die weit überwiegende Mehrzahl der Spätfrostfälle **nicht zu!**

Auch in einem dritten, aber noch seltener eintretenden Falle leistet selbst die volle Beschirmung in dieser Hinsicht wenigstens nicht Genügendes: Wenn nämlich, auch in klaren windstillen Nächten, die allgemeine Erniedrigung der Temperatur namhaft unter den Gefrierpunkt herabsinkt; sofern dann unter dem Schirm an der Erdoberfläche zwar nicht, wie auf freiem Terrain — 4 oder 5° R. aber doch immerhin — 1 bis 2° herrschen; welche, da der Gefrierpunkt für die überhaupt gefährdeten Holzarten der entscheidende ist, zur Tötung der auf empfindlicher

*) Unbegreiflicherweise ist (und wird auch heute noch) aus dem Umstande, daß hiernach die Spätfrostwirkung im Einzelfalle durch eine volle oder fast volle Beschirmung thatsächlich nicht oder nicht nennenswert abgeschwächt wurde, gefolgert und behauptet: „Die Beschirmung leiste für Abschwächung der Spätfrostgefahr nichts!" Nichts schadet dem wahren Fortschritt unseres Wissens und Könnens mehr, als solche Behauptungen von Forstlenten, die nicht korrekt beobachten und folgern gelernt haben und sich gleichwohl berufen halten, nach einer vereinzelten falschen oder richtigen, im letzten Falle aber jedenfalls nicht richtig gewürdigten Beobachtung die Abstraktionen unserer größten Meister verbessern oder umstoßen zu können!

Entwickelungsstufe stehenden Organpartien und bedingungsweise der ganzen Pflanze genügen.

In **allen anderen** Fällen des Auftretens von Spätfrösten — und das ist die weit überwiegende Mehrzahl, mindestens 95 pCt. aller vorkommenden — wirkt der volle Bestandsschirm in der Weise, daß unter demselben bei allgemeinem Herabgehen der Temperatur auf 0 bis + 4° R. es dabei sein Bewenden hat; während auf der **freien** Fläche in nächster Nähe der Erdoberfläche die Temperatur durch die Ausstrahlung in den Weltraum und Verdunstungs-Wärmebindung noch um **weitere** 2 bis 4° herabgedrückt wird, mithin **unter** den kritischen Gefrierpunkt hinabsinkt.

Nun kommt aber für den in Rede stehenden Zweck — die Verjüngung — eine volle Beschirmung nie in Frage, weil eine solche aus anderen Gründen die Existenz resp. Erhaltung eines Nachwuchses ausschließen würde. Der Nachwuchs verlangt vielmehr eine anfangs geringe, mit der Zeit eine immer stärkere Durchbrechung des Schirms.

Mit der Zunahme dieser Durchbrechung nimmt die bez. Leistung der Beschirmung in mindestens gleichem, wahrscheinlich steigendem Maße ab; so also, daß bereits in Lichtschlägen mit der halben Schirmfläche des Vollbestandes eine erhebliche vorteilhafte Wirkung nach vielen Spätfrösten nicht mehr zu erkennen ist. In Lichtschlägen ist dieselbe aber auch nicht mehr so nötig, da der Nachwuchs dort bei richtiger Behandlung bereits eine Höhe erreicht haben muß, in welcher die oberen Knospen und Triebe der durch die Ausstrahlung öfter und stärker erkälteten, bis zu etwa 1 m über der Erdoberfläche heranreichenden Luftschicht längst entwachsen sind; so daß dort die Pflanzen also nur, schlimmsten Falls, um einen Jahrestrieb zurückgebracht, aber nicht mehr in dauerndes Siechtum versetzt werden können.

Daß einzelne Bäume mit hoch angesetzten Kronen von der radialen Ausstrahlung eines unter ihnen befindlichen Punktes nur ein Minimum auf denselben Punkt zurückwerfen, folglich für die Abschwächung der Spätfrostgefahr fast nichts leisten können, liegt auf der Hand.

Die etwaige Wirksamkeit der Beschirmung von Baumgruppen und einseitig geöffneten Bestandsrändern ist dem Vorstehenden gemäß nach Lage jedes Falles leicht annähernd zu beurteilen und für unsere Betrachtung insofern nicht von Belang, als Baumgruppen — je nachdem sie kleiner oder größer — mehr den Einzelstämmen oder mehr den Beständen entsprechend wirken müssen, und seitlich geöffnete, oben aber noch vollgeschlossene Bestandsränder i. d. R. schon aus anderen Gründen keinen Nachwuchs haben, für den die Spätfrostgefahr in Betracht käme.

Es bleiben also schließlich noch die „Löcher"! Für sie ist wegen der graduellen Verschiedenheit ihrer Größe, ihrer Umgebung, Exposition ꝛc. die Fassung des „ruhenden Pols" — hier des Wendepunkts von einem Extrem zum andern — wieder außerordentlich schwierig.

Das kleine — sagen wir wieder, um ein bestimmtes Maß zu haben, 1 bis 4 a große — Loch im geschlossenen Hochbestande kann nur einen

geringen Teil seiner Wärmestrahlen, nämlich die ganz oder fast in den Zenith gehenden ohne Ersatz verlieren; während ihm für die übrigen eine weit größere Menge der schräg nach oben gerichteten Strahlen seiner Umgebung von der Unterseite der Kronen des einschließenden Bestandes zurückgeworfen wird. Es ist also gegen die Spätfrostwirkung fast so gut geschützt, wie eine entsprechende unter dem Nachbarbestand belegene Fläche.

Mit dem Größerwerden des Loches aber muß diese Wirkung in steigendem Maße sich abschwächen, sofern ein solches Loch gemäß der oberen Waldprofillinie an sich mehr und mehr zu einem „Frostloch", also zu einer Einsenkung wird, in welcher durch Turbierung und Beruhigung der Luftschichten

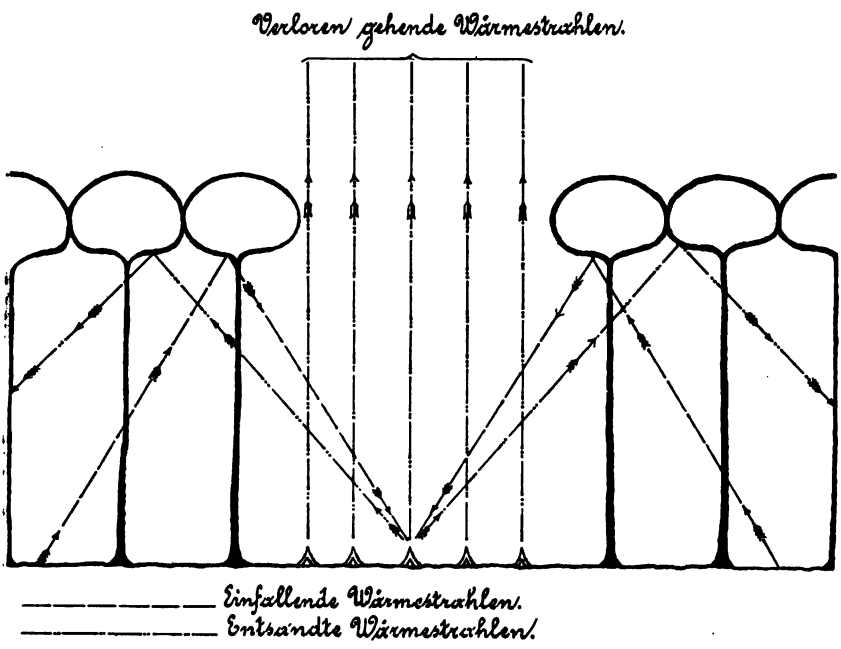



Fig. 4.

etwaige schwache Luftströmungen, wie sie die gesteigerte Erkältung nahe der Erdoberfläche abschwächen, weniger als auf dem Freien zur Geltung kommen, bedingsweise ausgeschlossen sein können. Besonders auffallend wird die letztere, Spätfrost-steigernde Eigenschaft des Loches hervortreten, wenn sein Umgebungsbestand (nach ihm zu) bemantelt ist, also z. B. auf alten, bereits bei Gründung des Altholz-Bestands vorhandenen Waldwiesen; am schwächsten dagegen, wenn das Loch im alten Bestande eben erst entstanden ist, weil dort die auf der Zeichnung dargestellte seitliche Rückstrahlung das großenteils oder ganz wieder gut macht, was die Gestaltung der oberen Profillinie schadet. —

Möglichst kurz läßt sich das Ergebnis der vorstehenden Betrachtungen ad IV dahin zusammenfassen:

daß die — für einen Teil unserer wichtigsten Holzarten im ersten Jugendzustande entweder direkt und sofort tödlichen (Esche, Buche, Tanne im ersten Lebensjahr) oder bei öfterer Wiederholung ein dauerndes Siechtum veranlassenden — Erkältungen der Erdoberfläche unter den Gefrierpunkt nach begonnener Vegetation durch eine partielle Beschirmung in klaren windstillen Nächten (wie sie bei diesen Erkältungen die weitaus überwiegende Regel bilden) dann i. d. R. ausgeschlossen oder doch in etwa geradem Verhältnis zur Quote des gegen die einzelne Nachwuchspflanze gedeckten Teils des Horizonts*) erheblich abgeschwächt werden, wenn die Erniedrigung der gesamten Temperatur etwa zwischen den Grenzen von 0 und $+4^0$ R. bleibt — wie letzteres wiederum für die weit überwiegende Menge der Spätfrostfälle die Regel bildet;

und daß demgemäß

a) kleine Löcher im Vollbestande sich am günstigsten verhalten, was mit deren Größerwerden sich jedoch schnell ändert und für die Mitte etwa hektargroßer bemantelter Löcher sich schon in sein direktes Gegenteil verkehrt, während

b) gleichmäßig, aber schwach, um nicht über $^1/_4$—$^1/_3$ durchbrochene Beschirmungen für die ganze unter ihnen liegende Fläche fast vollständigen, wenigstens i. d. R.**) genügenden Schutz, und endlich

c) stark, also um $^1/_2$ und mehr durchbrochene, sowie einzelne Bäume oder kleinere Stammgruppen wenig oder nichts leisten.

---

*) Hiermit sind zugleich die besonderen Fälle, in welchen selbst der Vollbestand einem nur mäßigen Spätfrost gegenüber fast nichts leistet, inbegriffen: wenn also eine früher ergrünende Holzart, z. B. Buche, von einer z. Z. des Spätfrostes noch nicht ergrünten, z. B. Eiche, beschirmt ist; oder wenn der Spätfrost gerade in dem Zeitpunkt eintritt, in dem die Keimlinge zum großen Teil bereits erschienen sind, während der Mutterbestand noch sehr unvollständig belaubt ist, wie dieses insbesondere bei Buche, Esche in einzelnen Fällen vorkommt. Das bleiben aber eben einzelne Fälle, die, wenn genügende Beschirmung erhalten ist, durch den später erscheinenden Teil der Keimlinge oder auch durch ein neues Samenjahr wirtschaftlich fast unschädlich gemacht werden!

Aus solchen Fällen oder auch aus der **überaus** selten vorkommenden, das gesamte Laub der frostempfindlichen Holzarten tötenden Wirkung eines sog. Laubfrostes (S. 137) die Folgerung ziehen

„also nützt die Beschirmung doch nichts gegen den Frost, deshalb ruhig licht oder kahl hauen!"

das zeugt entweder von einem erstaunlichen Mangel an Logik oder, öfter noch, von dem Bestreben, gemachte, auf Bequemlichkeit, Ungeschick, Vorurteil ꝛc. zurückzuführende wirtschaftliche Fehler durch die überaus billige Hinweisung auf die vis major zu entschuldigen oder gar zu rechtfertigen.

**) So also, daß die meisten Spätfröste ausgeschlossen oder doch genügend abgeschwächt werden. Ein einzelner tötet eben älteren Nachwuchs niemals — nur die gehäufte Wirkung öfter wiederholter Fröste läßt ihn verkrüppeln und schließlich absterben oder doch unter der Konkurrenz der Unhölzer bez. hinzukommender Beschädigungen durch Mäuse, Insekten ꝛc. zu Grunde gehen.

## Ad VI. Wurzelkonkurrenz der Mutterbäume.

Da die Aufnahme der sog. mineralischen Nährstoffe aus dem Boden nur mit dem Lösungswasser, d. h. der Bodenfeuchtigkeit erfolgen kann, so ist betreffs dieses Punktes VI zunächst ein großer Teil der bereits unter II erörterten Thatsachen entscheidend.

Gewisse Erscheinungen in der Waldvegetation deuten aber fast zweifellos darauf hin, daß die, so vollständig wie nach den gegebenen physikalischen Bedingungen möglich, durch den Altholzbestand erfolgende Aufnahme und Assimilation der löslichen Nährsalze der obersten Bodenschicht für die Existenz und das Verhalten des Nachwuchses unter der Schirmfläche wesentlich mitwirkend, bedingungsweise entscheidend sein kann.

Schon Pfeil faßte diese Erscheinungen in den nach mancher Richtung, wenn auch nicht allgemein, haltbaren Erfahrungssatz zusammen:

daß die verschiedenen, also sog. chemischen wie physikalischen Vegetationsbedingungen sich ausgleichen, m. a. W. für die Erzielung einer annähernd gleichen Wuchswirkung ergänzen könnten.

Spätere*) änderten diese Fassung Pfeil's für unsern besonderen Fall etwa dahin, daß auf kräftigerem — also nicht bloß feuchterem — Boden der Nachwuchs eine stärkere „Beschirmung vertrüge".

Auch in dieser Fassung bleibt der Satz, der eine nahe liegende Abstraktion aus an sich völlig richtigen Beobachtungen zu sein scheint, nach dem gegenwärtigen Stande unserer physikalischen und physiologischen Kenntnisse nicht haltbar. Denn die Beschirmung als solche ist hier nur ein Indicium, welchem man nicht ohne Weiteres, und in diesem Falle schwerlich mit Recht, den Charakter der causa movens verleihen darf!

Wenn wir wahrnehmen, daß auf kräftigen Böden, z. B. normalen Mittelwaldstandorten der Aue, bis unmittelbar an den Stamm der Schirmbäume heran Samenloden und Stockausschläge (wie auch Bodenkräuter) immer wieder erscheinen und sich Dezennien lang bis zu drei-, vierfacher Mannshöhe in befriedigender Vegetation erhalten, während auf geringen Böden unter einer etwa gleich starken und gleichartigen Beschirmung keine oder nur eine minimale Vegetation sich findet, so **kann** dieses kaum durch die Beschirmung als solche, **muß** vielmehr durch die Verschiedenheit der beschirmten **Bodenfläche** bedingt sein.

Diese Verschiedenheit besteht für den fraglichen Fall in dem das eine Mal reichlichen, das andere Mal spärlichen Vorhandensein von Nährsalzen. Der stets bessere Wuchs des beschirmenden Bestandes auf dem guten Boden gegenüber dem auf dem schlechteren beweist, daß eben auf letzterem die vorhandenen Bodennährsalze nicht genügen, um das unter den gegebenen physikalischen Bedingungen erreichbare Maximum vegetativer Arbeit zu ermöglichen; **beweist** somit vorläufig — also bis zum Gegenbeweise oder der Aufstellung einer anderen, besser mit den anerkannten Grundgesetzen der

*) Zuerst wies wohl H. Cotta bestimmt, wenn auch nur für sehr beschränkte Voraussetzungen, auf die Bedeutung der Wurzelkonkurrenz hin! Vgl. Anweisung zum Waldbau, 8. Aufl., 1856, S. 70.

Ernährung in Einklang zu bringenden Erklärung — daß die beschirmenden Bäume das ganze, ja eben noch nicht einmal genügende Quantum aufnehmbarer Nährsalze **für sich** beanspruchen. Es bleibt mithin für eine sekundäre, unter ungünstigeren physikalischen Bedingungen arbeitende Kraut- oder Holzvegetation im Wurzelraum **nichts** oder **fast nichts übrig**; sofern die von einem Baum beschirmte Fläche nach allen bisherigen bez. Untersuchungen stets mindestens in gleichem Umfange auch durchwurzelt ist.

(In der Regel geht sogar ein großer Teil der Wurzelstränge sehr weit über die Schirmfläche hinaus [vergl. Taf. 10!] und in Beständen greift die Bewurzelung der einzelnen Stämme in großem Umfange durcheinander. Dafür liefern den Beweis alle Wurzelbrut-treibenden Holzarten, deren Ausschläge man noch 25—30 m von dem örtlich einzigen, oft kaum fußdicken Stamm der betreffenden Art [Elsbeere, Rüster, Aspe] findet; ferner die Stocküberwallungen der Tannen, Fichten und Lärchen; und in Kiefern ꝛc. die völlig durchwurzelten Kahlflecken in älteren verlichteten Beständen.)

Der obige Satz Pfeil's wird also bis auf Weiteres für den in Rede stehenden Fall dahin abzuändern sein, daß

bei gleicher Beschirmung und Durchwurzelung des Bodens und trotz dessen stärkerer Inanspruchnahme durch den beschirmenden Bestand auf kräftigeren — bedingsweise, bei gleichem Nährstoffgehalt auch auf länger in angemessener, mittlerer Feuchtigkeit sich haltenden — Böden noch Nährsalze (und in trockenen Zeiten Nährsalzlösungs-Mengen) genug übrig bleiben können, um die **unter den gegebenen physikalischen Bedingungen als solchen stets noch mögliche** Ernährung und damit Erhaltung einer **sekundären Vegetation**, wie sie ja überall und alljährlich aus den zugeführten Keimen zu entstehen strebt, zu gestatten.

Die richtige Beobachtung der besseren Erhaltung gleich stark beschirmter Pflanzen auf besseren Böden, von welcher diese Erörterung ausgeht, darf somit nicht, wie dieses von Pfeil versucht und von vielen seiner Schüler bis heute nachgesprochen wurde, zu einer sog. „Theorie" von der Möglichkeit eines Ersatzes, eines Vikariierens der Vegetationsbedingungen aufgebauscht werden: Kalium und Phosphor lassen sich nicht in Wärme umsetzen, ꝛc. wie etwa Bewegung. Wohl aber ist auch diese Beobachtung beweisend dafür, daß, wenn und wo nur Nährstofflösung genügend vorhanden ist, eine befriedigende Vegetation junger Holzgewächse sehr wohl bei minimaler direkter Sonnenwirkung und allen sonstigen nachteiligen Einflüssen einer vollen oder fast vollen Beschirmung möglich bleibt — ist also zugleich ein weiterer Beleg zu den oben sub I für Begründung dieser Wahrheit beigebrachten Thatsachen.

Immerhin bleibt jedoch der Einfluß der Durchwurzelung als solcher überaus schwer zu beurteilen. Der Untersuchung des ganzen Wurzelraumes, wie auch allen, diesen Einfluß isoliert in die Erscheinung treten lassenden Versuchen stellen sich überaus große Schwierigkeiten entgegen. Bei unseren sämtlichen Auszugshauungen geht eine Verminderung der natürlichen Beschirmung mit einer entsprechenden der Wurzelkonkurrenz Hand in

Hand — man kann das Eine nicht erreichen ohne das Andere. Eine künstlich hergestellte Beschirmung läßt, wie die beziehlichen bereits oben erwähnten, in unseren Gärten angestellten Versuche ergeben haben, Faktoren zur Geltung kommen, die bei der natürlichen Beschirmung durch die Baumkronen nicht oder anderartig wirken. Insbesondere hat das durch ein Lattendach fallende bez. das volle diffuse Tageslicht ein ganz anderes Spektrum als das durch ein Laubdach fallende; Tropfenfall, Zeit der Beschirmung (laubloser Zustand des Frühlings) und viele andere Dinge, auf die hier nicht eingegangen werden kann, lassen es fast aussichtslos erscheinen, auf diesem Wege zu positiven Ergebnissen zu gelangen, welche über die oben S. 126/7 gebrachten Schlußfolgerungen hinausgehen.

Nach denselben ist jedenfalls die schädliche Wirkung des sog. Seitenschattens einer stehenden Holzwand auf den Nachwuchs ins Reich der Fabel zu verweisen, die bez. Wuchsabschwächung, wo sie hervortritt, vielmehr lediglich auf die Wurzelkonkurrenz des Altholzes zurückzuführen. Ein auf einem anderen, richtigeren Wege bei der Forstakademie Münden bereits im Jahre 1882 eingeleiteter Versuch*) hat trotz mehrfacher Wiederholungen wegen störender Nebeneinflüsse ein positives Resultat bis heute nicht ergeben, sofern immer wieder wenigstens viele, vielleicht alle

*) Der Versuch hat den Zweck von den Wirkungen der Beschirmung eines vollgeschlossenen Altholzbestandes diejenigen der Wurzelkonkurrenz auszuschließen und wurde in folgender Weise eingeleitet:

In dem vollgeschlossenen Innern eines ca. 30 ha großen, 150jährigen hochstämmigen Buchenbestandes (Distrikt 40, Abteilung a des akademischen Reviers Gahrenberg), der ca. 700 fm pro Hektar trägt, wurde eine Fläche von 4 m im Quadrat, also 16 qm mit über mannshohen, je 4 m langen rehdichten Gatterhorden umstellt und so vor größerem Wild und nach Möglichkeit vor Menschen geschützt. Innerhalb der Horden wurde ein kreisförmiger, 0,6 m tiefer, bis ziemlich auf den Gesteins-Untergrund gehender Graben ausgeworfen, der eine Kreisfläche von 1,6 m Durchmesser umgrenzt, und in denselben ein 4 mm starkes Eisenblech in Form eines Cylindermantels eingesetzt, welches die erneute Durchwurzelung der eingeschlossenen Fläche seitens der alten Bäume abhalten sollte. Da der Eisenmantel im ganzen ca. 1,20 m hoch ist, ragt er ca. 0,60 m über die Erdoberfläche hinaus und sollte zum Schutz gegen Mäuse ꝛc. dienen (was aber, wie sich später herausstellte, nicht der Fall war). Als Versuchspflanzen dienten zunächst im Jahre 1882 und 1883 Buchenkeimlinge, die später auch z. T. aus dem umgebenden Bestande mit den Ballen ausgehoben und in die Versuchsfläche eingesetzt wurden, weiterhin auch Tannen, Fichten, Kiefern ꝛc., die z. T. eingepflanzt wurden. Der Versuch lieferte bisher nur in einer — nicht geahnten — Richtung das Ergebnis, daß das „Vergehen" des Nachwuchses unter dichtem Schirm durchaus nicht, wie gewöhnlich geschieht, kurzer Hand durch Entziehung der Sonnenwirkung oder gar des Lichts, der Niederschläge, Bodennahrung seitens des vollen Altholzbestandes erklärt werden darf, da die Zerstörungen durch die auf solchem nur wenig Blätter tragenden Gebiet (in der Blecheinfassung der Versuchsfläche überdies z. T. gefangenen!) **hungernden Tiere**, von den Bäumen gefallene Spanner, Rüsselkäfer, sowie Schnecken, Mäuse ꝛc., der ruhigen Auswirkung der Vegetationsbedingungen zuvorkommen, und noch andere Störungen mitwirken, deren Erörterung hier zu weit führen würde. Näheres vergl. Forstl. Bl. 1888, S. 360.

erschienenen bez. gesetzten Pflanzen von Mäusen, Spanner-Raupen, Schnecken, Blattläusen ꝛc. zerstört wurden. Bis auf Weiteres aber ist anzunehmen — da auf kleinen Löchern das diffuse Licht nicht wesentlich anders sich verhält als unter dem Kronenschluß der Umgebung und da auf solche, wie oben nachgewiesen, Sonnenstrahlen nie direkt gelangen können —

daß auf einer gegen Tierbeschädigungen und zugleich völlig gegen die Wurzelkonkurrenz des Altholzes geschützten Fläche sich ein Nachwuchs unter dem vollen Schirm ganz oder fast so gut wird erhalten können, wie auf kleinen Löchern! —

Fassen wir nun für die verschiedenen, bislang stets eingeführten typischen Arten der Beschirmung das, was über den graduellen Einfluß der etwaigen Wurzelkonkurrenz der Mutterbäume sich aus der Natur der Voraussetzungen folgern läßt, zusammen, so ergiebt sich, daß in dieser Beziehung

a) die ganz freie Fläche am günstigsten,

b) das Innere des vollgeschlossenen Bestandes am ungünstigsten sich verhält, daß ferner

c) der Einzelbaum, die kleinere Baumgruppe und der Bestandsrand fast, aber doch nicht ganz ebenso ungünstig wie der Vollbestand, dagegen

d) Bestandslücken auch nach dieser Richtung hin sehr, in der Regel für das, was der Nachwuchs zunächst braucht, **unnötig günstig** situiert sind, und endlich, daß

e) gleichmäßige, wenn auch zunächst sehr schwache Durchhauungen — wegen des thatsächlich überall geltenden Durcheinander- und Übergreifens der Wurzeln unter die gesamte Bestandsfläche hin, also auch direkt unter die Krone jedes einzelnen benachbarten Baumes — die ganze Menge von Nährsalzlösung frei machen, welche die fortgenommenen Stämme im Jahr vor der Durchhauung für ihre Assimilation in Anspruch nahmen; und welche, das sei hier betont, auch bei der geringsten Hauung — einer einfachen Rechnung gemäß — erheblich größer sein muß, als es ein entstehender, 1-, 2- und 3jähriger Nachwuchs zunächst aufnehmen kann; daß aber freilich

f) um dieses Plus sofort ein allgemeiner **Konkurrenzkampf** zwischen den Wurzeln der Schirmbäume, denen des Nachwuchses und denen der entstehenden sog. Unkräuterdecke beginnt, der nach wenigen Jahren sich

1. bei sehr schwachen, unter $^1/_4$ der vollen Beschirmung entnehmenden Lichtungen, denen keine neuen folgen, zu gunsten der **ersteren** entscheidet und unter Wiedereingehen des Nachwuchses und der Kräutervegetation lediglich eine Verbreiterung und Verdichtung der Kronen mit entsprechendem Lichtungszuwachs der Schirmbäume zur Folge hat;

2. bei sehr starken, gleich bis fast auf die Hälfte des Vollbestandes oder gar darüber hinaus greifenden Lichtungen i. d. R. mit vorläufiger Alleinherrschaft der Kraut- und Erdstrauchvegetation oder allenfalls der ausgeprägt jugendschnellwüchsigen Strauch- und Baumhölzer (unter letzteren besonders Birke, Aspe, Salweide) endet; sofern alle diese Gewächse nach ihrer ererbten Eigenart bei der hier gebotenen hinlänglichen Nahrungsmenge die gegebenen günstigen physikalischen Wachstumsbedingungen durch eine schnelle Volumzunahme **viel vollständiger** auszunutzen vermögen, als die i. d. R. mit Recht gewünschten, nachhaltig wuchskräftigen Holzarten, die meistens in der ersten Jugend nach ihrer Eigenart selbst bei überreichlich gedecktem Tisch **nur träge** zu vegetieren vermögen; so daß also

3. jener Existenzkampf sich für den — gewünschten — Nachwuchs dieser letzteren i. d. R. **nur dann** sicher günstig wendet, wenn der ersten schwachen Durchlichtung in einer kleineren Folge von Jahren, seinem wirklichen*) Bedürfnis entsprechend, fernere, einen wieder etwa gleichen, und weiterhin erst einen etwas geringeren Beschirmungsgrad wie zu Anfang herstellende Auslichtungen folgen.

## Ad VII. Konkurrenz der Unkräuter.

Oben S. 24/25 wurde ausgeführt,

daß die in jedem Waldbestande vorhandene Bodendecke sich aus Abfällen der Bäume und einer sekundären Vegetation zusammensetzt, wobei je nach den Umständen der eine oder andere Bestandteil überwiegend erscheint.

Unter diesen „Umständen" stehen Beschirmung nach Grad und Art, sowie Ernährungsfähigkeit des Bodens oben an; außerdem kommt dann noch in Betracht die durch vertikale und horizontale geographische Lage, sowie durch Exposition bedingte Wärmesumme, bezw. die an sich lokal mögliche Stärke der Sonnenwirkung.

Auf den kräftigsten, ständig feuchten Waldböden und in warmen Lagen wird es zur Regel, daß auch unter dem vollen Schirm der dunkelstbelaubten Waldbäume, zumal der nur sommergrünen, sich eine sog. Schattenvegetation von Chlorophyllpflanzen bildet und erhält. Am auffallendsten tritt dieses wegen des einen der genannten Faktoren im tropischen Urwald, viel auffallender als bei uns schon bei den in Oberitalien, der Schweiz, Österreich (Salzburg), in der Ebene auf gutem Boden erhaltenen Waldresten hervor: Unter geschlossenen Buchen und selbst Tannen erscheint die Bodenoberfläche oft ganz oder fast vollkommen begrünt! Innerhalb Deutschlands beschränkt sich diese unter dem Maximum von Beschirmung bei übrigens

*) Nicht aber dem sehr gewöhnlich ganz falsch beurteilten! Vergl. unten S. 164.

möglichst günstigen Bedingungen noch lebensfähige Bodenvegetation auf die wenigen bei uns noch vorkommenden, ganz oder fast immergrünen Erdsträucher und solche Krautgewächse, welche, wie Anemonen, Primeln, Waldmeister, einige Zwiebelgewächse (Allium etc.), ihre Jahres-Vegetation bereits **vor** der Entwickelung eines sommergrünen Laubdaches im Frühjahr ganz oder fast vollständig beenden können.

Bemerkenswert für unsere gegenwärtige Betrachtung aber bleibt, daß stets, wo eine Begrünung durch solche Gewächse von der Beschirmung zugelassen wird — z. B. auf Kalk-, Basalt-, Aue-Böden — sich innerhalb dieser Begrünung auch ein-, drei- bis fünf oder mehrjähriger Nachwuchs der beschirmenden Holzarten selbst, wenn auch nur kümmerlich, zu erhalten, und nach, mit oder selbst bereits vor seinem jemaligen Absterben durch neue Generationen immer wieder zu ersetzen vermag.

Mit Verminderung der vollen Baumbeschirmung — nach Eigenart der beschirmenden Bäume oder nach einer der vorstehend stets unterschiedenen Arten und Grade der Beschirmung selbst, endlich nach der Frist, seit welcher die Verringerung der früher stärkeren Beschirmung datiert — steigt nun, schneller auf kräftigem, feuchtem, warmem Standort als auf entgegengesetzt geartetem, die Individuen- und Artenmenge, wie insbesondere auch die Volumentwickelung der Einzelpflanzen und der Gesamtheit des Bodenüberzuges mehr und mehr; um bereits bei einer ca. die Hälfte der vollen darstellenden Beschirmung nach wenigen Jahren einen Grad zu erreichen, der die nachherige spontane Ansiedelung von Nachwuchs der beschirmenden Baumart i. d. R. nur noch hier und da, nach und nach, zuläßt*), weil eben das Terrain durch **vorläufig stärkere** Konkurrenten ganz oder fast ganz besetzt ist.**) Nur wo durch tierische Einwirkungen (Maulwurfshaufen 2c.) zeitweise wieder ein kleiner Teil des Terrains frei geworden, gelingt es den jugendschnellwüchsigen (Birke 2c.), übrigens nur den zugleich mit sehr reservestoffreichen Samen versehenen Holzarten (Eiche) noch, sich in einzelnen Exemplaren anzusiedeln und, nachdem dies gelungen, mit der vertikalen und horizontalen Ausdehnung (Höhenwuchs und Kronenverbreiterung) dieser wenigen Individuen die entstandene anderartige Pflanzendecke langsam wieder zurückzudrängen.

Auf alle die Pflanzenarten, welche dabei als sog.***) „Unkräuter" in Betracht kommen, kann hier nicht näher eingegangen werden, weil dieses gegenüber der außerordentlichen Mannigfaltigkeit der Standorts- und Beschirmungs-Kombinationen viel zu weit führen würde.

Es beteiligen sich aber daran von den in den meisten Lokalfloren Deutschlands mindestens vertretenen ca. 600—1200 Gefäßpflanzen-Arten in jeder Gegend nur wenige, selten über 10—20, nach namhaften Prozenten der Gesamtfläche des Überzugs. Einzelne derselben finden wir fast, wenn auch nicht ganz, überall wieder; es sind das die spezifischen, besonders in den

*) Oft genug sogar noch den bereits vorhandenen Nachwuchs langsamwüchsiger Holzarten wieder tötet.

**) Auch hier gilt das „beati possidentes"!

***) Es sind eben großenteils selbst Holzgewächse, also Klein- und Halbsträucher.

Übergangs-Beschirmungsgraden sich Geltung verschaffenden sog. **Wald- oder Schlag-Unkräuter.**

So in erster Reihe die Blaubeere (Vaccinium Myrtillus L.), welche — abgesehen von Kalkböden — auf allen mittleren und geringeren, nicht mehr aber auf den allergeringsten Waldstandorten Deutschlands unter einer nicht ganz vollständigen Beschirmung fast stets wenigstens vertreten ist.

Mit der Blaubeere fast in allen Punkten übereinstimmend, nur bezüglich der Beschirmungsgrade, unter denen sie gedeiht, gerade entgegengesetzt verhält sich die Heide (Calluna vulgaris Salisb.); so also, daß fast überall, wo die Blaubeere unter Schirm herrschte*), mit stark verringerter oder plötzlich beseitigter Beschirmung die Heide das von jener geräumte Terrain schnell nimmt und, einmal herrschend geworden, aus a. a. O.**) eingehend erörterten Gründen nur nach längerem Kampfe wieder an die Waldbäume abgiebt.

Wie die Blaubeere, findet sich auch die Drahtschmiele (Aira flexuosa L.) von der russischen bis zur französischen Grenze, von der Ebene bis zu den höchsten Höhen des Schwarzwaldes hin, sowohl auf dem Kahlschlage, wie unter der schwachschirmenden Kiefer, wie unter dem nur durch seitliche Öffnung oder südliche Abdachung in seiner Wirkung etwas herabgeminderten vollen Buchenschirm.

Ganz ähnlich wie mit ihr verhält es sich mit den beiden in der Ebene und im Bergland einander vertretenden Hainsimsen-Arten (Luzula pilosa W. und albida Dec.), welche jedoch auf fast oder völlig unbeschirmtem Gebiet sich nur ausnahmsweise noch länger erhalten.

Auf den feuchteren Waldstandorten erscheinen ebenfalls unter den verschiedensten Bestimmungsgraden bei gänzlicher Armut des Bodens an Alkalien die blaue Schmiele (Molinia caerulea Mch.), bei größerer Bodenkraft die Rasenschmiele (Aira caespitosa L.), hier und dort auch einige Cyperaceen- (Carex-, Scirpus- etc.) Arten sowie der Adlerfarren (Pteris aquilina L.) als die den weitaus überwiegenden Teil, oft 90—95 pCt., der gesamten Bodenvegetation zusammensetzenden Pflanzen.

Auf den trockensten Sand-Böden dagegen sind es neben der Heide vorzugsweise die geringen Schwingelformen (Festuca ovina L. var. glauca, myurus L. 2c.) und die Sandschmiele (Aira canescens L.); auf den ärmeren, aber doch zeitweise feuchten Hügelland- und Heide-Böden der Bocksbart (Nardus stricta L.), welche wenigstens unter einem nur etwas durchbrochenen Kiefernschirm sich ansiedeln und kümmerlich erhalten, um mit der weiteren Verringerung desselben kräftiger zu vegetieren und nach seiner Abschwächung bis auf ca. die Hälfte das ganze Terrain zu nehmen und vollständig auszunutzen.

Daß lokal auch noch einige andere Pflanzenarten unter gewissen Bedingungen das seiner Vollbeschirmung mehr oder weniger beraubte

*) Aber auch vielfach, wo dieses nicht der Fall war.

**) Haide und Wald. Berlin, bei Paul Parey.

Waldterrain wenigstens auf Zeit ganz oder fast ausschließlich besetzen können — Fingerhut (Digitalis purpurea L.), Waldkreuzkraut (Senecio silvaticus L.), Himbeere (Rubus Idaeus L.); auf Kalk Tollkirsche (Atropa Belladonna L.) und Lößgras (Brachypodium silvaticum R. Sch.); auf den frischen Mittelwaldschlägen des Auewaldes Knäulgras (Dactylis glomerata L.), auf vielen (zumal Thonschiefer-) Brandkultur-Flächen Pfriem (Spartium scoparium L.) — sei schließlich nur beiläufig angedeutet: da es für den Kern der uns hier beschäftigenden Frage an sich gleichgültig ist, aus welchen und resp. wie vielen Arten sich in jedem einzelnen Falle unter den gegebenen konkreten Bedingungen mit der Verringerung oder Beseitigung der Baumbeschirmung die Bodenvegetation zusammensetzt.

Es kommt vielmehr nur darauf an, das allgemein Gesetzliche herauszuschälen; dieses dürfte zusammenzufassen sein in

**folgende Sätze:**

a) Mit **jeder** Verringerung des Vollbestands-Schirms wächst, entsprechend dem Grade derselben, die Arten- und Individuenzahl wie die Volumentwickelung der entweder bereits vorhandenen oder schnell in wenigen Jahren spontan entstehenden Bodenvegetation.

b) Bei den **dunkleren**, noch ca. 0,9—0,7 der vollen betragenden Graden der Beschirmung vermögen i. d. R. die wichtigsten der diese Decke zusammensetzenden Pflanzen, zumal in den ersten Jahren, noch nicht nach Menge und Volumentwickelung in einem Maße das Terrain zu überziehen, bei welchem nicht auch eine gleichzeitige, genügende Jugendentwickelung des Nachwuchses der beschirmenden Holzart möglich bliebe.

c) Bei jedem **schnellen** Übergang zu lichteren Beschirmungsgraden **vor** dem Zeitpunkt, in welchem der vorhandene oder gewünschte Nachwuchs eine die der gewöhnlichen Bodenüberzüge etwa erreichende oder übersteigende, also etwa Knie-*) Höhe erlangt hat, wird dieser Nachwuchs durch jene Pflanzen**) mehr oder minder in seiner Existenz

---

*) Die Knie-Höhe soll kein genaues Maß sein. Genaue Maße passen i. d. R. nicht in die Lehre von der Holzzucht! Die tiefe Begründung aber gerade dieses ungefähren Maßes liegt in dem Umstand, daß es die etwaige obere Höhen-Grenze der schlimmsten Konkurrenzgewächse, der größten Spätfrostgefahr und der Möglichkeit des Absterbens durch Dürre (Wurzellänge, Beginn der Fußbeckung, bez. des Schlusses) darstellt.

**) Da hier nur das allgemein Gültige im Text gegeben wird, sei anmerkungsweise beigefügt, daß schon die Ansiedelung eines großen Teils der Schlagunkräuter im Laubwalde erst durch die mit lichterer Stellung erfolgende Verwehung des Laubes möglich wird. Keins dieser Gewächse hat voluminösere, reservestoffreichere Samen, welche fähig wären, in eine stärkere Decke von Waldabfällen einzudringen und dieselbe dann mit dem herausgesandten Keimling wieder zu durchbrechen. Wenn also in einem mit selbst gutem 1—3jährigen Nachwuchs versehenen Buchenschlage schon, wie man oft genug

gefährdet; sofern dieselben dann ein hohes Vielfaches*) derjenigen Jahres-Wuchsleistung — nach Höhe, Schirmfläche und Volumen — leisten, welche selbst die in der Jugend schnellwüchsigeren Baumarten unter den ihnen günstigsten Umständen nach ihrer Eigenart zu bethätigen fähig sind; und sofern die Beschirmung, welche diese den Holznachwuchs überwuchernde Bodenvegetation dann auf letzteren ausübt, schon als solche (wegen ihrer unmittelbaren Nähe), dann aber auch wegen der entsprechenden Wurzelkonkurrenz **viel schädlicher** wirkt, als das ein die Entwickelung des Bodenüberzugs genügend zurückhaltender, sogar starker, Schirm des Oberstandes je thun kann.**)

d) Je günstiger für die Vegetation des Nachwuchses der Standort an sich, also insbesondere je nährstoffreicher und ständig feuchter derselbe ist, und je entbehrlicher damit alle übrigen

---

sieht, die Beschirmung auf die Hälfte der vollen verringert ist, so wird — von allem andern abgesehen — bei trockenem Märzwind die Laubdecke entführt, also dem Boden eine die Verdunstung erschwerende, die Ernährungsfähigkeit steigernde Schicht entzogen und gleichzeitig die Möglichkeit zur Ansiedelung sonst unmöglicher Konkurrenten hergestellt.

*) Die größten dieser Pflanzen (Fingerhut, Klette, Belladonna, Pfriem) vermögen z. B. als Individuen in einem bis zwei Jahren Höhen von 1,5 m, Schirmflächen von nahezu 1 qm und ein — dem Volumen etwa entsprechendes — Gewicht von 0,5 bis über 1 kg zu erreichen. Dies sind freilich die extremsten Fälle. Aber von allen sog. Schlagunkräutern kann man generell sagen, daß sie in jeder Beziehung, also schon linear nach wenigstens einer Dimension, ein hohes Vielfaches von der bestmöglichen Jahresvegetation der ganz jungen Waldbäume leisten.

Erreichen doch z. B.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| junge Fichten | im | 1. | Jahr | nur | ein | Gewicht | von | ca. | 0,1 | g |
| „ „ „ | | 2. | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 0,6 | „ |
| „ „ „ | | 3. | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 1,7 | „ |
| junge Buchen | „ | 1. | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 0,2 | „ |
| „ „ „ | | 2. | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 0,4 | „ |
| „ „ „ | | 3. | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 0,8 | „ |
| „ „ „ | | 4. | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 1,5 | „ |
| „ „ „ | | 5. | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 4,0 | „ |

welche etwaigen Gewichte für den Winter-Zustand und den bloß oberirdischen Teil gewöhnlicher mittlerer, also nicht künstlich getriebener Pflanzen gelten.

**) Es giebt also, abgesehen vielleicht von ganz seltenen Ausnahmen, für jeden Standort eine oder mehrere Arten von Kräutern, Gräsern oder Erdsträuchern, welche bei einer fehlenden oder geringen Beschirmung eine Reihe von Jahren hindurch die im Boden gebotenen Pflanzennährstoffe viel energischer für ihre Vergrößerung (und zugleich auch Vermehrung auf der Fläche) zu verwerten vermögen, als dieses im Jugendzustande unserer wichtigeren waldbildenden Baumarten möglich ist; während alle oder fast alle durch eine stärkere, der vollen nahe Beschirmung in ihrer Vegetationsleistung auf einen, dem der jungen Waldbäume etwa oder kaum entsprechenden Grad herabgedrückt werden.

vorteilhaften Einwirkungen der Beschirmung erscheinen, desto **notwendiger** wird die letztere für die Zurückhaltung des konkurrierenden Unkräuterüberzuges; so daß also die mehrfach aufgestellte Behauptung, auf günstigen (frostfreien, nördlich abgedachten, feuchten, kräftigen ꝛc.) Standorten wären die günstigen Wirkungen der Beschirmung wohl zu entbehren, wesentlich wegen Nichtbeachtung **dieses** sehr wichtigen Umstandes hinfällig ist.

e) Die **einzige** Pflanze, welche auf **ausgedehnten** Flächen mittleren und geringeren Waldbodens in Deutschland unter einer **fast vollen** Beschirmung in zusammenhängenden Bodenüberzügen zur Herrschaft gelangt, die **Blaubeere**, vermag dieses nur deshalb, weil sie von allen **häufigeren** einheimischen Gewächsen in ihren Gesamt-Lebensbedingungen dem **Jugendzustand** unserer Baumarten am nächsten kommt.

Die durchschlagenden Punkte sind hier: Außerordentlich geringe Volumentwickelung, mithin entsprechend geringes Nährstoffbedürfnis, geringe Ansprüche an Wärmesumme resp. Sonnenbestrahlung (noch in oberster Waldregion unserer Gebirge, dort*) aber auch auf wenig oder gar nicht beschirmtem Terrain, vorkommend) und große Empfindlichkeit gegen Spätfröste (daher besonders in der Ebene auf ganz oder fast freien Flächen bald kränkelnd und die Herrschaft an andere Gewächse, i. d. R. die Heide, abtretend).

Sonach trifft alles unter a bis d Ausgeführte für die Konkurrenz der Blaubeere**) mit dem Nachwuchs unserer Waldbäume auf denjenigen ausgedehnten Waldflächen Deutschlands, welche dieser Pflanze an sich zusagen, nur unvollständig, bedingungsweise gar nicht zu. So hoch wertvoll***) dieses Gewächs für exponierte Laubholzwälder dadurch wird, daß es, in seinen fast jährlich massenhaft durch den Darmkanal der Tiere wandernden Samen verbreitet, auf oben beschirmten, aber von Abfällen entblößten Waldböden sich wegen seiner denen des Holznachwuchses etwa gleichartigen, i. d. R. wohl noch etwas geringeren Anforderungen, bez. seiner etwas höheren Widerstandskraft bald ansiedelt, durch Kriechtriebe dann schnell um sich greift und nun laubfangend wirkt: so sehr erschwert es, wenn einmal zur Herrschaft gelangt, eine schnelle, reichliche und gleichmäßige Ansiedlung von Holznachwuchs.

Aber†) auch nur eine solche! Langsam, in dünner Verteilung

---

*) Wegen seltener bez. schwächerer Spätfrost- und Dürre-Wirkungen.

**) Und einiger unwichtiger Trabanten (Melampyrum pratense L. etc.) oder örtlicher Vertreter; Ilex Aquifolium L., Vaccinium uliginosum L., Ledum palustre L., Molinia caerulea Mch., Pteris aquilina L. und Juniperus communis L.

***) Die verbreitete Auffassung, nach welcher der Blaubeerstrauch dem Oberstande schädlich (ein Unterbau aber nützlich!) sein soll, beruht auf Verwechselung von Ursache und Wirkung, beziehungsweise Verkennung der einfachsten Naturgesetze des Waldlebens.

†) Auch darin wird sie von den Meisten noch heute gänzlich unrichtig beurteilt.

und zunächst meist horstweise vermag auch im Heidelbeer-Überzug (also wenn dieser nicht durch Handkultur beseitigt wird) bei übrigens richtiger Leitung, insbes. langsamer und vorsichtiger Verringerung der Beschirmung der Nachwuchs aller unserer in Betracht kommenden Holzarten sich in einer Menge anzusiedeln, wie sie für die baldige Unterdrückung*) des Heidelbeerfilzes und Herstellung eines geschlossenen Holzbestandes bis zum Dickungsalter völlig genügt:

**weil** die Blaubeere als Konkurrentin nur wenig mächtig, m. a. W. weder schnellwüchsig noch selbst dicht beschirmend ist.

Die Blaubeere bleibt jedoch immerhin das einzige Gewächs, gegen dessen Konkurrenz auf **ausgedehuteren****) Waldflächen Deutschlands der Nachwuchs durch richtige Leitung der Beschirmung***) **allein** nicht immer mit **völlig befriedigendem** Erfolg zu schützen ist, dessen Beseitigung auf anderem Wege — i. d. R. direkt durch Handarbeit — daher **neben** passender Beschirmungsleitung dann erwünscht oder fast notwendig werden kann, wenn die Umstände eine **schnelle,** fast gleichmäßige Verjüngung erheischen. Falls man aber auf **letztere verzichtet** und, den **Lichtungszuwachs** des Altholzes ausnutzend, genügend lange wartet, schließt die Heidelbeer-Narbe die **allmähliche Entstehung** eines Nachwuchses an sich nie oder nur selten **dauernd** aus.

f) Die mit dem Kahlhieb oder jeder stärkeren Lichtung auf allen kräftigeren Böden erfolgende Entstehung eines stärkeren Boden-

---

*) Wenn auch nur selten völlige Tötung! Die Heidelbeere, einmal vorhanden, ist selbst den stärksten Beschirmungsgraden gegenüber, was die bloße Erhaltung des Lebens betrifft, ungemein zäh. Auf überaus großen Flächen „verschwindet" sie gewiß nie und überdauert, unter dem stärkeren Schirm des Dickungsalters sich kümmerlich erhaltend, an zufällig lichteren Stellen und im höheren Bestandsalter wieder auflebend, in ihren Kriechtrieben wohl ganze Reihen von Baumgenerationen. Haben doch gewiß 95, vielleicht mehr Prozent aller deutschen Forstmänner noch nie einen frischen Sämling dieser Pflanze gesehen und müssen, aufmerksam geworden, sicher oft lange suchen, ehe sie einen finden!

**) Auf geringeren Flächen gilt, wie bereits angedeutet, Ähnliches auch von der Hülse (Südwesten), dem Porste, der Rauschbeere (Nordosten), dem Adlerfarren, der blauen Schmiele und dem — übrigens durch Abbrennen bei feuchtem Wetter leicht zu beseitigenden — Wacholder.

***) Am sichersten zerstört, etwa abgesehen von den über 3—400 m hohen Berglagen, die Herrschaft der Heidelbeere der Kahlschlag — also diejenige Maßregel, welche gleichzeitig ihren Ansprüchen wie der spontanen Entstehung eines Jungwuchses unserer wertvolleren Holzarten am ungünstigsten ist. Mit dem durch den Kahlschlag bedingten Zurückgehen der Heidelbeer-Herrschaft halten dann aber fast stets, in geradem Verhältnis zu diesem Zurückgehen, andere gefährlichere Konkurrenten, gewöhnlich Gräser (Aira flexuosa, Luzula albida etc.) und Haide, ihren Einzug! Immerhin erfordert aber letzteres einige Zeit; und hierauf beruht es, daß die auf frischen, bislang heidelbeerwüchsigen Kahlschlägen ausgeführten Hand-Kulturen durch Konkurrenzgewächse zunächst oft wenig zu leiden haben: Die Heidelbeere schadet nicht mehr und ihre Nachfolger schaden vorläufig noch nicht!

überzuges hat aber, ganz abgesehen von ihren direkten Nachteilen, noch in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle thatsächlich einen indirekt nachteiligen Erfolg, der fast schlimmer ist als der direkte: Es entsteht, wo ein solcher Bodenüberzug vorhanden, fast immer von irgend einer Seite das Streben nach seiner Benutzung, — euphemistisch Beseitigung, per fas oder per nefas.

Da heißt es denn: „Die Landwirtschaft muß in Notjahren aus dem Walde unterstützt werden", „das ländliche Proletariat kann ohne den Wald nicht leben", es lassen sich hübsche „Nebennutzungen" ziehen ꝛc. ꝛc. Und wenn dann wirklich in einzelnen Fällen das für das Wohl des Waldes besorgte Revierpersonal gegenüber diesen Anforderungen, so lange sie von unten kommen, erfolgreich standhaft geblieben ist, dann setzt auf irgend einem Dorf der Winkelkonsulent einige Zeitungsartikel, ein Schreiben an die Oberbehörde, an den Herrn Minister auf, in welchem mit grellsten Farben der Notstand ausgemalt und sodann ausgeführt wird, wie der starke „Gras- und Haidewuchs die Holzpflanzen nur verdämme und erdrücke, die schädlichen Insekten, Mäuse ꝛc. berge" ꝛc. und — dann kommt die „Entschließung" oder „Verfügung" der Direktion — —, und die Jahrzehnte lang sorgfältig vor der Entführung durch Streunutzung gehüteten Nährstoffe unserer Waldbäume werden in einem oder wenigen Gras-Schnitten mit dem im Grase ꝛc. etwa noch verborgenen Nachwuchs auf Wagen, Karren oder dem Rücken zum Walde hinausgeführt.

Geschähe dieses nicht, so würde wenigstens die Bodenkraft nicht dauernd geschmälert. Denn ein bleibender, sich selbst überlassener Unkräuter-Überzug giebt dem Boden schließlich ziemlich dasselbe wieder zurück, was er zu seiner Bildung aus ihm entnahm.

Vergl. hierüber S. 25. Die Erhaltung eines solchen Überzuges bleibt also, wie gesagt, beinahe Ausnahme. Wenn eine die Nutzung zu Futter- und Streu-Zwecken lohnende Benarbung sich gebildet hat, verfällt sie thatsächlich der **Regel** nach früher oder später unter irgend einem Vorwand der **Nutzung!** Unter diesen Vorwänden spielen die Behauptungen, „Die Unkräuter schadeten dem Holzwuchs", und „wo dieselben entnommen seien, gedeihe dieser gut, folglich sei der Boden nicht beraubt", die Hauptrolle. Ersteres ist nur ausnahmsweise der Fall und kann, wenn wirklich nötig, in anderer Weise (Köpfen von Farren im Juni mit dem Stock ꝛc.) verhindert werden, ohne daß man das gewonnene **Material dem Wald entführt.** Letzteres ist ein Trugschluß: Wo die Pflanzen in rasierten Kulturen wirklich gut wachsen, beruht dieses darauf, daß die geringe Volumzunahme junger Holzpflanzen nur eine sehr geringe Nahrungsaufnahme beansprucht. Sehr häufig tritt aber der Schaden schon schnell und handgreiflich hervor (vergl. Forstl. Bl. 1890, S. 214). Die hierdurch bedingte Raubwirtschaft ist also bei richtiger, insbesondere langsam

dem wirklich nachweislichen, zunächst sehr geringen Bedürfnisse*) des Jungwuchses folgender Auslichtung von vornherein ausgeschlossen. Bei einer solchen entsteht entweder gar nicht, oder doch nur ganz ausnahmsweise (d. h. auf Standorten, die eigentlich besser als Wiesen benutzt würden) zwischen und neben dem Holzanwuchs so viel an sonstiger Vegetation, daß deren Gewinnung noch überhaupt lohnend genug erscheint, um die erforderliche Arbeits-Anstrengung**) resp. ausgedehnte Diebstähle zu veranlassen.

## Ad VIII. Tierbeschädigungen.

Außer den vorstehend sub I—VII. behandelten direkten und indirekten Einwirkungen der verschiedenen Arten der Beschirmung kann endlich in vielen Fällen noch die durch die Beschirmungsart erzeugte Begünstigung und Benachteiligung der Vermehrung gewisser, dem Nachwuchs gefährlicher Tierarten eine große, oft durchschlagende Bedeutung erlangen.

Dieser Einfluß der Beschirmung ist aber durchaus nicht immer und allen Tierarten gegenüber ein günstiger:

a) Die blattfressenden Spanner-Raupen, für das Leben des beschirmenden Bestandes ganz oder fast bedeutungslos, können, vom Winde herabgeworfen und an ihren Spinnfäden oder direkt auf den Nachwuchs gelangt, den letzteren, wenn er schwach, 1—2jährig, töten, wenn er stärker, sehr im Wuchs hemmen.

b) In feuchteren, sonnenarmen Sommern kann die — durch jede völlige Austrocknung der alleroberſten Bodenschicht gestörte — Entwickelung der Nacktschnecken unter stärkerer Beschirmung sich in einer Weise steigern, daß der 1—2jährige Nachwuchs stark geschädigt und vernichtet wird, während derselbe in den gleichen Jahren auf wenig oder gar nicht beschirmter Fläche auch von den empfindlichsten Holzarten sich erhalten haben würde: freilich, um dann meistens in einem der nächsten durch einen Spätfrost oder eine vierwöchentliche Dürre zu Grunde zu gehen, die den richtig beschirmten Standorten wiederum absolut unschädlich bleiben.

c) Auch die in manchen Jahren dem Aufschlag der Buche verhängnisvolle, reißend schnelle Vermehrung einiger Blattlaus-Arten scheint bei einer stärkeren Beschirmung wenigstens unter gewissen Witterungs-Umständen sich stärker vollziehen zu können.

Wenn nun auch vielleicht noch manche andere, wegen der verwickelten Lebensbedingungen schwer sicher zu übersehende Einwirkungen der Tierwelt hier in Betracht kommen mögen, so sind doch die zwei bez. drei genannten Tierbeschädigungen die einzigen, durch welche, soweit dem Verf. bekannt

*) Wie dieses „Bedürfnis“ exakt nachweislich ist, wird unten S. 164, gelehrt, sofern die bisherige Litteratur ein faßbares Kriterium dafür nicht enthält und in der Praxis ein solches „Bedürfnis“ sehr gewöhnlich behauptet wird, wo es thatsächlich noch gar nicht besteht.

**) Also abgesehen vom Aushüten mit Vieh!

geworden, ein mehr resp. überhaupt beschirmter Nachwuchs stärker gefährdet ist als ein wenig resp. gar nicht beschirmter. (Vergl. auch oben S. 143 Anm.)

Diese Beschädigungen und insbesondere ihre Steigerung durch die Beschirmung sind jedoch **nicht** gerade **häufig!** Ein den Nachwuchs vernichtender Spannerfraß bleibt immerhin noch am häufigsten*). Eine erhebliche Beschädigung durch Schnecken kommt einmal an sich schon selten vor, weil sie nur in sehr langen nassen Perioden möglich ist; weiter aber wird der Schneckenfraß nicht erheblich durch die Beschirmung begünstigt. Letztere könnte eben nur durch eine Abschwächung des Einflusses etwaiger Unterbrechungen der nassen Perioden wirken. Bezüglich der Blattläuse sind die vorliegenden Beobachtungen noch ganz unreif.

**Dann** aber ist ein Beschirmungsgrad, welcher etwa diese schädigenden Einwirkungen gefördert und damit zum Eingehen des Nachwuchses geführt haben sollte, jedenfalls stets noch **stark genug**, um an Stelle des eingegangenen einen neuen sich entwickeln zu lassen, dessen abermalige Zerstörung durch dieselben Schädlinge nicht im Bereich der Wahrscheinlichkeit liegt; während in der Zwischenperiode der Zuwachs des Schirmbestandes die Fläche genügend**) nutzbar macht.

Dagegen werden die beiden weitaus wichtigsten Holzarten Nord- und Mitteldeutschlands, die Kiefer und die Buche, in ihrem Nachwuchs, auch dem durch Handkultur erzogenen, erfahrungsmäßig in größter Ausdehnung***) durch zwei Gattungen von Tieren vernichtet, deren Vermehrung, im Walde wenigstens, zweifellos in erster Reihe von einer namhaften Verminderung des vollen Baumschirms indirekt abhängig ist, durch Engerlinge — also die Larven verschiedener Arten der Gattung Melolontha — und durch Mäuse, besonders Arten der Gattung Arvicola†). Nie und nirgends ist bisher unter einer vollen, also noch mindestens 0,8—0,7 der vollen betragenden Beschirmung die Entstehung eines irgendwie stärkeren Engerlings- und Mäusefraßes konstatiert worden; wenn auch die versuchten lichteren sog. „Schirmschläge" nichts oder so gut wie nichts dagegen nützen konnten, und wenn auch ferner bei einer bereits vorhandenen starken Vermehrung die Beschädigungen sich hier und da bis unter stärkere Beschirmungsgrade fortpflanzten.

Die Erklärung ist nicht in den unmittelbaren Wirkungen der Beschirmung zu suchen — Engerlinge und Mäuse bedürfen keiner direkten Sonnenwirkung als solcher und können wahrscheinlich an sich unter dem

---

*) Besonders bei Buchen im Hügelland, vor allem auf Basaltboden. Weshalb aber gerade dort — dafür fehlt dem Verf. noch jeglicher Anhalt.

**) Und zwar direkt für den Geldbeutel des jetzigen Waldbesitzers!

***) Also geradezu Notstände verursachend, welche kolossale Wiederkultur-Kosten verschlingen, und welchen die Wirtschaft bei ihrer zeitigen Praxis in ausgedehnten Waldgebieten völlig ratlos gegenübersteht.

†) In welchem Maße sich bei größeren Mäuse-Beschädigungen auch die echte Waldmaus Mus silvaticus L. beteiligt, ist — wunderbarerweise! — bis heute noch nicht endgültig aufgeklärt. Vgl. B.'s Aufs. im Märzheft d. Forstl. Bl. von 1891.

dichtesten Buchenschirm vorzüglich gedeihen. Sie ist aber vom Verf. bereits 1870 in seiner Bearbeitung des Hartig'schen Lehrbuchs für Förster an verschiedenen Stellen und seitdem oft genug an andern Orten gegeben und betont, ohne daß bis heute beim großen Wirtschaftsbetrieb eine genügende Würdigung ihrer wirtschaftlichen Folgerungen Platz gegriffen hätte!

Engerlinge und Waldmäuse leben im wesentlichen — d. h. den größten Teil des Jahres, wenn eben nicht noch Besseres geboten ist — von den reservestoffreichen Wurzeln zwei- und mehrjähriger kraut- und grasartiger Gewächse. Nur wo solche reichlich vorhanden, geht der Maikäfer zum Eierablegen in den Boden. Das „Warum" kann hier ebensowenig erörtert werden, wie die Frage, warum der große Kiefern-Spinner seine Eier an Kiefern und nicht an Birken oder Apfelbäume ablegt: ihm selbst könnte das ebenso gleichgültig sein. — Daß aber Forstleute der naturwissenschaftlich geradezu naiven Ansicht huldigen können, die Engerlinge und bez. die Waldmäuse „lebten" — also prinzipaliter, der Hauptsache nach, oder mit Vorliebe — von Kiefernwurzeln bez. Buchenrinde, sie könnten sich von den wenigen Pflanzen einer z. B. in 1—2 m Entfernung ausgeführten Kultur „ernähren", wäre unfaßlich, wenn nicht unser, so Viele der Natur völlig entfremdender Jugendbildungsgang für derartiges den Schlüssel zur Erklärung lieferte.

Ohne eine durch vorzeitige Verminderung der Beschirmung erzeugte Kraut- und Grasnarbe entsteht im Walde kein namhafter Engerlings- und Mäuseschaden. Engerlinge und Mäuse fressen eben nicht gern oder zum Vergnügen oder gar aus Bosheit Holz!

Beide Tiergattungen benagen die Wurzeln unseres Holznachwuchses vielmehr nur zufällig, wo sie ihnen in den Weg kommen; und Mäuse die nahe über der Erde befindliche Rinde nur im Winter aus Not beim vereinten Auftreten gewisser Witterungswirkungen (Frost in der oberen Erdschicht, so daß dort kein Fortkommen möglich ist, **und** darüber Schneebedeckung).

**Beide schaden damit nur, wenn eine reichliche Vermehrung bereits eingetreten ist.** Eine solche aber bleibt neben günstiger Witterung in erster Reihe abhängig von ständig reichlicher Ernährung. Diese wieder ist nur möglich in einem Bodenfilz der bezeichneten kraut- resp. grasartigen — auf Haid- und Blaubeer-wüchsigem Boden z. B. niemals ausgedehnter Engerlings- und Mäusefraß! — Gewächse, wie er auf trockenen Wiesen*) stets vorhanden, im Walde aber nur nach einer stärkeren (um $^1/_3$

*) Nasse Wiesen gestatten aus anderen Gründen Engerlingen und Mäusen die Existenz nicht.

Auf dem Felde haben wir Engerlings- und Mäusefraß an fast allen unseren landwirtschaftlich gebauten Gewächsen, besonders an Rüben und Kartoffeln! Hier wird jedoch die Vermehrung bei jeder während der 3—5jährigen Lebensdauer der bez. Tierarten öfter wiederkehrende Bodenbearbeitung der Gesamtfläche (Bussarde, Krähen, Staare, Kiebitze, Möven 2c.) stark gehemmt. Diese fällt aber auf trockenen Wiesen und grasigen Waldschonungen fort. Daher kann man dort — nicht auf Hudeflächen, wo der Viehtritt ähnlich hemmend wirkt wie die Bodenbearbeitung auf dem Felde — oft

und mehr) Verminderung der Vollbeschirmung sich entwickelt, wenn und wo der Nachwuchs nicht seinerseits schon das Gebiet in Anspruch genommen hat und beschirmt. —

Hiernach ist zunächst betreffs der

**Mäuse**

zu rekapitulieren:

1. Die erheblichen Beschädigungen unserer Buchen-Verjüngungen durch Mäuse (Arvicola arvalis und glareolus, z. T. wohl auch Mus silvaticus) erfolgen fast nur bei **festgefrorenem** Erdboden, welcher diesen größtenteils unterirdisch lebenden und sich ernährenden Klein-Nagern die Fortbewegung und somit die Weide unter der Erdoberfläche erschwert und sie erst dadurch in Nahrungsmangel bringt; gesteigert wird dieser Nahrungsmangel, wenn über dem gefrorenen Boden eine Schneedecke auch die Fortbewegung und damit die Suche nach geeigneter Nahrung **an** der Erdoberfläche erschwert.

2. Vorbedingungen für fühlbaren Waldschaden sind mithin, da Holz und selbst Rinde nicht die geeignetste und gesuchteste, sondern nur eine ersatzweise Notnahrung dieser kleinen Nager bilden:

a) eine bereits stattgehabte reichliche Vermehrung infolge günstiger Ernährung und Witterung;

b) nach solcher Vermehrung die Unmöglichkeit geeignete Nahrung in genügender Menge auf dem gewöhnlichen Wege des Stollenbaues innerhalb der Wurzelregion der Perennen-Vegetation, vor allem des Grasfilzes, zu erlangen.

3. Die Vorbedingungen ad 2a bestehen neben der Witterung — auf welche wir nicht einwirken können — entweder

in dem guten Geraten der Waldsämereien, für den vorzugsweise gefährdeten Buchenwald insbesondere der Bucheln — was wir ebenfalls weder hindern können noch wollen — oder

in der Entstehung einer **dichten Schlagunkräuter-Vegetation,** deren Zurückhaltung wir durch langsame Verminderung der Beschirmung*) erreichen können, da der Buchennachwuchs eine so starke Beschirmung noch sehr wohl erträgt, wie sie ein kräftiges Vegetieren der Schlagunkräuter noch nicht zuläßt.

---

die ganze entwurzelte Narbe mit der Schuhsohle abschaben. Und daher trägt die moderne Art der Forstwirtschaft oft einen namhaften Teil der Schuld auch für den auf dem **Felde** in Sand- und Kalkgegenden vielfach unerträglich gewordenen Mäuse- und Engerlingsschaden!

*) Nicht aber durch „Herausschneiden des Grases ꝛc." Die Folgerung, daß, weil der Graswuchs die Hauptvorbedingung für den Mäuseschaden sei, derselbe ausgesichelt oder ausgerupft werden müsse, ist grundfalsch! Gerade die Nutzung des Grases erzeugt und bez. erhält den Graswuchs als solchen gemäß der den Gramineen eigentümlichen Ausschlagskraft. Dieses beweist jede Wiese und Weide. Die strengste Schonung gegen Sichel ꝛc. ist vielmehr die wichtigste Vorbedingung für die baldige Verdämmung der Gramineen durch Holzgewächse.

4. In einer solchen Beschirmungsleitung, also in einer langsamen, der Deckung des Bodens durch den Nachwuchs erst folgenden Nachlichtung der Verjüngungsschläge, besteht folglich das einzig sichere Vorbeugungsmittel gegen Mäusevermehrung im Buchenwalde außer den Mastjahren.

5. Die starke Vermehrung der Mäuse nach Mastjahren hat in den meisten Fällen nicht die gefürchteten nachteiligen Folgen, weil ein besonders unglückliches Zusammentreffen dazu gehört, daß gerade in dem, diesen seltenen Herbsten folgenden je zweiten*) Winter ein festgefrorener Boden unter einer hohen Schneedecke den Mäusen längere Zeit die Erreichung einer anderweiten, passenderen Nahrung unmöglich macht, wie dieses sub 2b als zweite, unabweisliche Vorbedingung für **Mäuseschaden** im Walde aufgeführt ist.

6. Demgemäß entsteht ein wirtschaftlich fühlbarer Mäuseschaden durchweg nur in überhaupt oder doch fleckweise stark Gras- 2c. wüchsigen Buchenverjüngungen und auch in diesen vorzugsweise nur in Wintern, welche die sub 1 angedeuteten Witterungs-Wirkungen bieten: daß also zuerst längere Zeit ein harter Frost das Festfrieren einer 10—20 cm starken oberen Bodenschicht ermöglicht; zumal, wenn ein dann erst darauf fallender Schnee**) den Mäusen Schutz gegen Feinde und Kälte gewährt, die Bewegung und Nahrungssuche an der Erdoberfläche erschwert und zugleich (zumal den nichtkletternden Arten, arvalis 2c.) die Erreichung der höheren Rindenpartieen ermöglicht, bez. erleichtert.

7. Kaum dürfte irgendwo eine gut gelungene und bereits in sich geschlossene Buchenverjüngung (Gertenholz) in größerer Ausdehnung, also z. B. auf 1 ha, durch Mäuse wieder ruiniert sein. Vielmehr findet sich ein erheblicher Schaden stets nur in unvollkommenen, horstweisen oder durch Pflanzungen und Plätze- oder Reihen-Saaten entstandenen, auf den Zwischenräumen aber durch Grasfilz (Luzula 2c.), Himbeergestrüpp 2c. unterbrochenen Verjüngungen, welche i. d. R. auch schon durch Dürre, Engerlinge, Sichelgräserei 2c. herabgekommen sind und dann von den Mäusen gewissermaßen nur den Rest erhalten oder doch zu Zerrbildern eines hoffnungsvollen Jungwuchses gestaltet werden.

Weiterhin ist ohne jeden Zweifel der jährlich Hunderttausende an Kulturgeldern verschlingende und ungeheuere Zuwachsverluste erzeugende Schaden, welchen die

**Engerlinge**

in einem großen Teil unserer Kiefern-Massenwälder anrichten, lediglich als eine Folge des in der regulären Kahlschlagwirtschaft liegenden völligen Verzichtes auf eine angemessene Beschirmungsleitung und der dadurch bedingten üppigen Entwickelung der Sandgräser zu betrachten; wie andererseits auch der hier und dort nicht unerhebliche Anteil, den der Engerlingsfraß an dem Kümmern und der Durchlöcherung vieler Laubholz-Verjüngungen (wie

*) Im ersten hat die güngstige Ernährung noch nicht Zeit gehabt, die reichliche Vermehrung zu veranlassen, im dritten ist letztere schon wieder zurückgegangen.

**) Denn unter stärkerem Schnee findet ein Gefrieren des Bodens nicht ferner statt.

auch der Laub- und Nadelholz-Kulturen, vor allem auf den Kalkböden) des Hügellandes hat, ebenfalls lediglich eine indirekte Folge der zu starken bez. schnellen und damit die mächtige Entwickelung des Krautwuchses begünstigenden Auslichtung resp. Freilegung der Schläge ist.

Ersteres, daß also die Engerlings-Not unserer Kiefernwirtschaften in einem großen Teil der östlichen zwei Dritteile Preußens wesentlich eine indirekte **Folge** der **Kahlschlag**-Wirtschaft sei, wurde schon 1870 (Lehrb. f. Förster), dann wiederholt in den „Forstl. Blättern", endlich in der ersten Auflage dieser Schrift S. 105 ꝛc. vom Verf. bestimmt ausgesprochen und eingehend begründet. Es ist inzwischen durch die vorzüglichen Arbeiten der Herren Forstmeister Schultz (18. Versammlung des Preußischen Forstvereins zu Wehlau*) und Fedderſen (die Kiefer und der Maikäfer ꝛc.**) so vollständig wie nur möglich bestätigt, wenn auch Herr Fedderſen die Rettung durch Mittel (neben dem Sammeln besonders Löcher-Hauungen von 8—15 a) zu erreichen sucht, welche nach Verf.'s weiter unten folgender Darlegung keinenfalls dauernd helfen können und sonstige, überwiegende Nachteile bringen; während Herr Schultz im wesentlichen sich der vom Verf. stets verteidigten langsamen Verjüngung in großen Besamungsschlägen zuneigt. Letztere ist aber leider, wie wir aus beiden Schriften ersehen, in dem heimgesuchten Gebiet bis heute nur in verschwindender Ausdehnung und erst seit kurzer Zeit wieder angewandt worden.***)

Ferner sei hier noch erwähnt, daß auch eine dritte durch Tiere erzeugte Wirtschaftsnot, der Schaden durch

**Rüsselkäfer**

besonders in unseren Nadelholz-Jungwüchsen, wenn auch aus anderen Gründen, doch lediglich Folge der Kahlschlagwirtschaft oder — besser und allgemeiner ausgedrückt — des zeitlich und örtlich zusammengedrängten Einschlages großer Holzmassen ist, wie er bei langsam verminderter Vollbeschirmung ausgeschlossen bleibt. Denn der große Rüsselkäfer (Hylobius Abietis L. et Aut. = Curculio Pini Rtz.) wird nur schädlich bei einer durch beziehliche Hauungen bedingten örtlichen und zeitlichen Entwickelung oder Zusammenziehung relativ großer Mengen auf den gegebenen Nachwuchs-Flächen; und er bleibt völlig unschädlich bei derjenigen Verteilung des Hiebes — und damit seiner Individuen pro rata der Nachwuchsfläche — wie sie eine normale Samenschlagwirtschaft bedingt. In den langsamen Naturverjüngungen des badischen Schwarzwaldes ꝛc. kennt man z. B. auch in Fichten und Kiefern keinen nennenswerten Rüsselkäferschaden!

---

*) Wehlau 1889, bei Max Schlamm.

**) Berlin, bei Springer 1891.

***) Vergl. die beide Schriften besprechende Arbeit von Dr. Arthur König in Forstl. Bl. 1890, S. 289 ff.

Endlich sei noch erwähnt, daß auch bei erheblichen Wildständen die nur ungern verbissenen und geschälten*) Schirmdruckpflanzen einer Naturverjüngung eher aufkommen als üppige Pflanzungen und Freisaaten.

Übrigens erscheint selbst der rätselhaften Schütte-Seuche der Kiefer gegenüber die Schlagstellung, wenn auch nicht als ein Gegenmittel, so doch wenigstens als ein zunächst zu versuchender Weg, Nutzungen aus dem Walde zu ziehen und dabei doch die Flächen, von denen genutzt wird, durch den Lichtungszuwachs des Bestandes in voller oder fast voller Holz- und Geldwerterzeugung und zugleich naturbesamungsfähig zu erhalten, bis entweder erfolgreiche Gegenmittel entdeckt sind, oder die Seuche sich, wie so viele ähnliche Erscheinungen, von selbst wieder abschwächt.

Ein zur Besamung annähernd gleichmäßig auf die Nutzholz-untüchtigeren Stämme um $^1/_3$ durchhauener Bestand thut vorläufig seine Schuldigkeit im Forsthaushalt weiter, indem er unter mittleren Verhältnissen mindestens ca. 4 fm im Werte von ca. 50 M pro Jahr und Hektar erzeugt, auch wenn seine erste Besamung durch die Schütte wieder zerstört wird. Ist dann die Schütte eine zeitliche, vorübergehende Epidemie, so wird ja wohl bei erhaltener hinreichender Beschirmung eine spätere neue Besamung nachfolgen und geraten. Näheres vergl. oben S. 71 ff.

Für unmöglich hält Verf. es sogar nicht, daß vorsichtig behandelte, dunkle, erst innerhalb 15—25 Jahren langsam ausgelichtete Kiefern-Samenschläge die Schütte-Krankheit genügend abschwächen, wie dieses zwar v. Varendorff — wahrscheinlich mit Recht — bestreitet (Forstl. Bl. 1890 S. 103), aber doch andere Beobachter (Hoffmann, Feddersen, Schultz, Werneburg, v. Kujawa) beobachtet zu haben glauben. (Vergl. Forstl. Bl. 1890 S. 297.)

Im Gebiet einer Schütte-Epidemie immer neue Kahlschläge zu hauen erscheint aber kaum verantwortlich!

Bezüglich aller dieser sicheren nachteiligen Folgen einer zu **geringen** Beschirmung sei hier im Gegensatz zu den oben besprochenen etwaigen nachteiligen Folgen einer **stärkeren** — die wir ja stets beseitigen bez. vermindern können — nochmals besonders betont, daß ihnen gegenüber keine Abhilfe mehr möglich ist:

**Ein einmal gehauener Schirmbaum läßt sich eben nicht wieder hinpflanzen!**

## Schlußergebnis betreffs der Beschirmungswirkung.

Die vorstehend sub I—VIII niedergelegten, für den Rahmen dieser Schrift scheinbar sehr ausführlichen, aber für die Aufgaben derselben nicht zu umgehenden und immerhin bestmöglich zusammengedrängten Erörterungen über die Wirkungen der Beschirmung nach ihren verschiedenen Arten und Graden auf den **Nachwuchs**, im Verein mit den auf S. 38—41 dieser Schrift enthaltenen Ausführungen über den vorteilhaften Einfluß einer langsam ge-

*) Im Schirmdruck mannshoch gewordene Kiefern werden jedenfalls gar nicht geschält; die kurzen Quirle und die geringe Widerstandskraft der 3—5jährigen Triebe machen das unmöglich. Das schälende Wild bevorzugt überhaupt die „Protzen".

steigerten Durchbrechung des Vollschlusses auf die **Zuwachsleistung** der zurückbleibenden Stämme des **Schirmbestandes selbst**, werden nun zur Genüge die vollste Berechtigung der s. Z. von einem G. L. Hartig gelehrten allgemeinen Wirtschaftsgrundsätze darthun; sie werden es rechtfertigen, daß der Verf. vor bereits 20 Jahren mit aller Entschiedenheit gegen eine diese Grundsätze mißachtende, nach und nach vielleicht auf dem größten Teil der deutschen Waldfläche herrschend gewordene Wirtschaftsmaxime auftrat, welche jenen Wahrheiten und ihrer vorstehend bestmöglich erbrachten naturwissenschaftlichen Begründung geradezu Hohn spricht; sie werden belegen, daß der damals vom Verf. (Förster-Lehrbuch S. XI) aufgestellte und von fast allen seinen Rezensenten verurteilte, kurze allgemeine Satz über die Bedeutung der Beschirmung so scharf und allgemeingültig wie möglich den festen Angelpunkt darstellt, von welchem eine rationelle Wirtschaftspraxis bei Holzernte und Verjüngung ausgehen muß, und auf dessen stillschweigender Voraussetzung die sämtlichen bezüglichen, tief durchdachten Vorschriften G. L. Hartig's sich gründen.

Verf. wiederholt diesen Satz daher jetzt hier als das kurze Schlußergebnis der vorausgegangenen 42 Druckseiten und damit zugleich als die unmittelbare Grundlage der weiteren, nunmehr im nächsten Abschnitt zu bringenden, für fast alle Fälle genügenden Regeln, in folgender, gegen die damalige, nach 20 Jahren weiterer Studien aus guten Gründen noch etwas verschärfter Fassung dahin, daß:

a) **schon eine ganz geringe, ca. 0,1—0,2 des Vollbestandes betragende Unterbrechung*) des Schlusses genügt, um unter dem Schirm haubarer Bestände i. d. R.**) spontan reichlichen Nachwuchs gleicher Holzart entstehen und sich einige (1—5) Jahre sicher erhalten zu lassen;**

daß weiter

b) **die Jungwüchse aller unserer wertvollen Holzarten auf allen Standorten bis zur Kniehöhe die Beschirmung von reichlich zwei Dritteilen ihres eigenen vollen haubaren Mutterbestandes, und dann bis zur Manneshöhe den von reichlich einem Dritteil desselben recht gut ertragen, und durch eine so geleitete Beschirmung entweder noch direkt begünstigt oder doch nur wenig zurückgehalten werden;**

und daß endlich

c) **die etwaigen Nachteile gegenüber den sehr erheblichen und verschiedenartigen Vorteilen einer ungefähr***) hiernach geführten Hauung meistens kaum in Betracht kommen können.**

---

*) Auf vielen, besonders den besseren Standorten erträgt der Nachwuchs aller Holzarten sogar ein Jahr hindurch die Beschirmung seines vollen haubaren Mutterbestandes.

**) Wenn also nicht besondere Verhältnisse (Sense, Vieh, starker Wildstand ꝛc.) dieses ausschließen.

***) Mit diesem „ungefähr" soll gesagt sein, daß es dabei i. d. R. auf eine Kleinigkeit gar nicht ankommt, daß mäßige Abänderungen nach oben wie nach unten

## b) Regeln für die Naturbesamung.

Als die wichtigsten, durchweg in vorstehendem Satze wurzelnden, nach ihren Hauptpunkten schon vor fast einem Jahrhundert von G. L. Hartig richtig aufgestellten allgemeinen Regeln für die Erzielung und Erhaltung einer wertvollen Naturbesamung im Walde können folgende gelten:

1. **Jede Fläche, die durch natürliche Besamung einen jungen Holzbestand erhalten soll, muß während dieser Zeit gegen alle Arten sog. Forstnebennutzungen, vor allem Hutung, Gräserei und Streunutzung vollständig geschont werden.**

Nur Schweineeintrieb kann*) unter gewissen Bedingungen und Modalitäten bei reicher Mast bis zur Mitte des Samenabfalles unschädlich und selbst nützlich sein. **Darüber hinaus** gestattet diese Regel **keine** Ausnahme! Gegen etwaige Streunutzung ist bei schwersamigen Holzarten auch lediglich für die Bestandsgründung schon 5—10 Jahre **vor** dem Anhiebe Schonung erforderlich.**) Weidenutzung in bereits vor der ersten Durchhauung graswüchsigen Beständen ist dagegen zweckmäßig fortzusetzen, bis eine der in der Verjüngung gewünschten Holzarten reichlich Samen bringt, keinenfalls aber länger.

2. **Jede natürlich zu besamende Fläche muß so viel mannbare Samenbäume der gewünschten Holzart tragen, bez. in der Nähe haben, daß je nach der Natur der betr. Holzart ein reichliches Überwerfen mit Samen durch die natürlichen Motoren gesichert erscheint.**

Dieser scheinbar so selbstverständliche Punkt ist gleichwohl nicht immer gehörig gewürdigt.

M. Kienitz ermittelt (Danckelmann's Zeitschrift Oktober 1881) die in einem vollbestandenen 90jährigen Kiefernbestand erzeugten Zapfen- und Samenmengen und findet 108 Zapfen durchschnittlich pro Baum für den ganzen Bestand in einem guten Samenjahr. Nimmt man nur das

---

je nach den Bedürfnissen des Wirtschaftsbetriebes (Wiederkehr der Samenjahre, Etatserfüllung u. s. w.) häufig ohne irgend bemerkbare Nachteile und je nach Holzart, Standort und Witterung sogar mit Vorteil eintreten können. Verf. hält aber nach seinen 35jährigen Studien in und außerhalb Deutschlands daran fest, daß Fälle, in welchen erhebliche Abweichungen nötig oder wirklich vorteilhaft oder auch nur unbedenklich wären, **äußerst selten** vorkommen.

*) Aber doch mit großer Vorsicht — sonst fressen die Schweine das auf, was keimen sollte. Nach ihnen kommen noch viele andere Liebhaber, Bergfinken, Mäuse 2c. Und die Interessen der Schweinehalter sind entgegengesetzte, Aufsicht und Kontrolle nicht immer leicht. Besser bleibt es i. d. R., auch die Schweine vom Beginn des Samenfalles ab aus den Verjüngungsbeständen fern zu halten.

**) Die leider — aus Schwachheit oder Kurzsichtigkeit — immer wieder empfohlene Beseitigung der Streu („zu viel Buchenlaub") vor dem Samenabfall ist unbedingt zu verwerfen. Sie bewirkt zwar reichliches Aufgehen des Samens, aber fast stets bald hinterher, in ein bis drei Jahren ein Verkümmern der Keimlinge.

Streifsaat-Quantum von 6 kg pro Hektar als auch für natürliche Verjüngung erforderlich an, so berechnet sich, daß fast alle Stämme nötig wären, um (in gutem Samenjahr!) ausreichende Besamung der Fläche zu erzielen. In älteren, zumal durch Vorbereitungshiebe gelichteten Beständen mögen die Verhältnisse günstiger liegen.

Eine ganz ähnliche Argumentation für dunkle Kiefernsamenschläge führte schon Pfeil in Hartig's Archiv 1816, 4. Heft, S. 1 ff. und G. L. Hartig in Anmerkungen dazu, damals gegen v. Burgsdorff und v. Kropf, welche vier resp. fünf Samenbäume pro Morgen stehen lassen wollten. Auffallenderweise trat Pfeil doch in späteren Jahren für lichter zu stellende Kiefernsamenschläge ein und wurde daher — circulus vitiosus! — ganz naturgemäß zuletzt beinahe ein Gegner der Nachzucht dieser Holzart durch Naturverjüngung.*)

Die beiden sub 1 und 2 bezeichneten Bedingungen **(Schonung** und **Besamungsmöglichkeit)** sind die unabweisbarsten und allgemeinsten für **jede** natürliche Bestandsbildung. Da die sub 2 angeführte, wenn es nur auf die allmähliche Entstehung eines Holzwuchses ohne Rücksicht auf die Art desselben ankommt, auf allen**) bewaldungsfähigen Standorten verwirklicht erscheint, so genügt für eine bloße, schnellere oder langsamere, natürliche Wiederbeholzung entwaldeter Flächen die Schonung allein ebenso sicher, wie mangelnde oder ungenügende Schonung das durchschlagendste Hindernis einer solchen bildet.

Der Regel nach bezweckt nun aber die Forstwirtschaft die Wiedererzeugung eines geschlossenen Jungwuchses der wertvolleren Holzarten auf zur Zeit noch ganz oder fast voll bestandenen Flächen während der Abnutzung des jetzigen Bestandes.

Für diesen Zweck ist erforderlich eine richtige

**Leitung der Beschirmung,**

für welche im folgenden die Grundregel entwickelt werden soll.

Da der Vollbestand stets genau so viel Blattoberfläche in seiner unteren Kronenregion erhält resp. jährlich wieder erzeugt, wie die teilweise Absperrung der Sonnenwirkung durch die obere Kronenregion zuläßt, so kann unter dem Kronenschluß eines ganz undurchlichteten Vollbestandes ein Nachwuchs gleicher Holzart sich der Regel nach nicht viel über einen Sommer hindurch halten (bedingungsweise aber wohl der einer anderen Holzart).

---

*) Weil er das Gute, was die alten Samenschläge leisteten, noch verbessern zu können glaubte, und insbesondere in der ersten Zeit, als die mit Ausdehnung der Kahlschlagwirtschaft mehr und mehr hervortretenden Kultur-Mißerfolge sich noch nicht zeigten, mit der von ihm empfohlenen Jährlingspflanzung vorzügliche Erfolge erzielte.

**) Wegen der massenhaften Erzeugung und fast unbegrenzten Verbreitungsfähigkeit der meisten Holzsamen-Arten und des unausbleiblichen schließlichen Sieges der Bäume über die Kräuter ꝛc. beim sich selbst überlassenen Konkurrenzkampf der Vegetation.

Für jede längere Erhaltung muß die Blattoberfläche des vollen Mutterbestandes um allermindestens so viel vermindert sein, wie die des Jungwuchses in den betr. Jahren beträgt.

Der Grund hierfür ergiebt sich aus der Erwägung, daß unter gegebenen Verhältnissen (Holzart, Standort 2c.) der volle Altholzbestand das Maximum an Blattoberfläche in seinem Kronendach trägt, welches eben diese Verhältnisse zulassen; andernfalls müßten unter dem Kronendach noch beblätterte Triebe resp. zwei- bis zehnjähriger Nachwuchs sich finden.

Die Verminderung der Blattoberfläche des Altbestandes könnte durch Ästung erfolgen, geschieht aber aus vielen Gründen (Billigkeit, Erntezweck, Wurzelkonkurrenz, Wertszuwachs) i. d. R. besser durch **Fortnahme** eines kleinen*) (0,1—0,3) Teils der Mutterbäume in möglichst **gleichmäßiger Verteilung.**

Eine solche Lichtung des Oberbestandes hat nun aber, wie oben eingehend erörtert, stets zugleich den Erfolg, daß einige der durch die natürlichen Motoren jährlich reichlich verbreiteten Samen der sonstigen standörtlich möglichen Gewächse (Unkräuter im weitesten Sinne des Wortes) unter demselben keimen, sich entwickeln und schon im folgenden oder zweiten (Fingerhut, Himbeere 2c.) Jahre ihre nächste Umgebung, im dritten und vierten die gesamte Schlagfläche massenweise besamen und ganz überziehen.

Auf allen Waldstandorten sind einige Arten dieser Unkräuter dann fähig, bei hinlänglicher Sonnenwirkung in einem oder zwei Jahren die 10- bis 100fache Höhe und die 100- bis 1000fache Schirmfläche, mithin das 1000- bis 100000fache Volumen resp. Gewicht gegenüber den nachzuziehenden Holzgewächsen zu erreichen; mithin bei ähnlicher Aschenzusammensetzung pro Individuum dem Boden auch das 1000- bis 100000fache an Nährsalzen zu entziehen. Zu einer solchen Assimilation ist aber, wie oben ausgeführt, stets eine volle oder doch reichliche Sonnenwirkung erforderlich.

Die Entwickelung des konkurrierenden und verdämmenden Unkräuterüberzuges erfolgt ceteris paribus im geraden Verhältnis zur Stärke der Lichtung des Mutterbestandes, am mächtigsten also auf dem Kahlschlage.

An sich wäre nun auch die Entwickelung aller jungen Holzgewächse jedenfalls am günstigsten bei voller Sonnenwirkung: **„Schattenliebende" Holzarten,** die sich also, wenn **sonst** alle Vegetationsbedingungen vorhanden und alle Störungen abgehalten sind, auch bei nur geringer Beschattung **besser** entwickeln, als im vollen Sonnenlichte, **giebt es nicht,****) wie oben S. 120—129 eingehend nachgewiesen

---

*) Aber doch auch nicht zu kleinen, da man nicht gar zu oft mit dem Hiebe wiederkehren kann und die Belaubung des Nachwuchses sich ebenso wie die des verbliebenen Schirmbestandes sehr schnell (geometrische Reihe! vergl. S. 32) wieder vergrößert.

**) Und zwar ebensowenig, wie es Holzarten giebt, welche sich nicht in den ersten zehn Jahren ihres Lebens ohne jeden direkten Sonnenstrahl erhalten und ziemlich gut entwickeln könnten, wenn jede Wurzelkonkurrenz ausgeschlossen und zerstreutes Licht, welches nicht durch ein Blätterdach gegangen ist, wenigstens von einer Seite sie treffen kann.

ist. Wenn einzelne Holzarten in der Jugend nur oder doch besser bei einer (stärkeren oder schwächeren) Beschirmung im Walde fortkommen, so hat dies nie in der Beschränkung der Sonnenwirkung als solcher (Licht und Wärme), sondern stets in sonstigen, günstigen Wirkungen der Beschirmung (Zurückhaltung der Konkurrenz, der Dürre, des Frostes und bedingungsweise auch schädlicher Tiere) seinen Grund. Die beziehlichen sog. schattenliebenden Holzarten sind also richtiger als „schattenertragende" resp. als in ihrer Jugend — aber nur in dieser: von 2—3 m Höhe ab gedeiht jede Holzart am besten beim Ausschluß jeder Art von Beschirmung, also in völlig freier Stellung — beschirmungsbedürftige zu bezeichnen; letzteres, sofern im großen Forsthaushalt außer der Erhaltung eines Teils des Mutterbestandes keine Mittel anwendbar sind, welche dem Jungwuchs diese anderweiten günstigen Wirkungen der Beschirmung **bei** voller Sonnenbestrahlung gewähren.

Eine solche volle, oder sehr reichliche Sonnenwirkung hat aber, gegenüber einer um nur etwa $^1/_3$ der vollen verminderten, deshalb nur einen relativ geringen positiven Einfluß auf bessere Entwickelung der jungen Holzgewächse, weil diese letzteren infolge einer im Laufe der Jahrtausende vollzogenen Anpassung an die Lebensbedingungen, insbesondere den Jahreszeiten-Wechsel, nur in ganz beschränktem Maße betreffs des Volumens und der Knospenzahl der Jahressprosse „getrieben" (im gärtnerischen Sinne d. W.) werden können.

Andererseits hat eine stärkere Auslichtung betreffs der Holzerzeugung an dem zu verjüngenden Altholz-Bestande auf gegebener Fläche deshalb einen negativen Erfolg, weil, wie a. a. O. erörtert, der Zuwachs eines durchlichteten Bestandes schon bei schwacher Durchlichtung um 0,2—0,3 auf etwa das Doppelte der bisherigen prozentualen Höhe, durch stärkere Lichtungen aber i. d. R. nicht mehr entsprechend weiter gesteigert, bedingungsweise sogar wieder verringert, ja fast ausgeschlossen werden kann.

**Deshalb** und weil eine sich als zu stark erweisende Beschirmung jederzeit leicht abgeschwächt, äußersten Falls durch eine neue Besamung ausgenutzt, eine zu sehr verringerte aber für manche Holzarten gar nicht (bedingungsweise erst nach vielen Jahren durch vorgewachsene andere — „Weichholz-" — Arten) ersetzt werden kann, hat eine rationelle Hiebsleitung sich zunächst **möglichst hart** an der Maximalgrenze derjenigen Beschirmung zu halten, welche die nachzuziehende*) Holzart **allenfalls noch erträgt.**

Die **Annäherung** an diese Grenze ist nur durch

**allmähliches Kürzerwerden der übrigens normal gebildeten Jahres-Wipfeltriebe**

(aber durchaus nicht durch „lichte, gelbe Belaubung", durch plötzliches Absterben der Triebe oder gar ganzer Pflanzen) und ihre **Überschreitung** zunächst durch **langsames** Absterben des **Wipfelteils** gekennzeichnet.

*) Eichen unter Buchenschirm beanspruchen z. B. etwas stärkere und schneller sich folgende Durchbrechungen des Schirmes gegenüber einem Oberstande ihrer eigenen Art.

Da nun aus inneren naturwissenschaftlichen Gründen
einerseits die Fähigkeit der einzelnen Holzarten, in der Jugend die aus der Beschirmung mit resultierenden Nachteile leidlich zu ertragen, an sich im geraden Verhältnisse zu dem Maße der Beschirmung stehen muß, welche der Baumschlag des eigenen Mutterbestandes ausübt, und andererseits die Zeitperiode, während welcher eine Holzart die Beschirmung und Wurzelkonkurrenz eines beliebigen Teils ihres eigenen Mutter- oder auch eines Schirmbestandes leidlich erträgt, in umgekehrtem Verhältnisse stehen muß zu ihrer natürlichen Schnellwüchsigkeit (Blattoberflächen- und Volumen-Zunahme) während dieser Periode,
so ergiebt sich der brauchbarste ungefähre*) Maßstab für eine allgemeine Bestimmung

α) des passendsten Grades der Auslichtungen in einer Quotisierung (etwa nach Zehnteln) der Vollbeschirmung des eigenen Mutterbestandes;

β) der passendsten Zeit für einzulegende Lichtungen in der erreichten Höhe des Nachwuchses. (Pfeil's Einwand hiergegen ist hinfällig.)

Hiernach gilt für die Leitung der Beschirmung als allgemeine, wissenschaftlich begründete praktische

**Hauptregel:**

**3. Dem Nachwuchs aller unserer wertvollen Holzarten ist i. d. R. auf allen Standorten bis zur Kniehöhe**) die Beschirmung von reichlich $^2/_3$ seines eignen, vollen, hanbaren Mutterbestandes, und dann bis zur Mannshöhe die von reichlich $^1/_3$ desselben zu erhalten.**

Diese allgemeine Regel spaltet sich nach Lage der örtlich vorliegenden Verhältnisse in folgende besondere:

### a) Kahlhiebsverjüngung.

Eine bestandene Waldfläche, die natürlich verjüngt werden soll, darf **auch nach** erfolgter reichlicher Besamung nur dann ganz oder größtenteils abgetrieben werden, wenn lediglich Bestände aus den schon in erster Jugend sehr schnellwüchsigen und von Witterungsextremen und Schlag-Ungeziefer***) nicht gefährdeten Holzarten (Betulineen und Salicineen) das Ziel der Verjüngung bilden; und selbst in solchen Fällen ist ein weniger als ca. 0,7 des Vollbestandes zurücklassender Anhieb†) weder nötig noch nützlich.

---

*) Genau kann ein bez. Maßstab weder gegeben, noch, wenn er etwa gegeben wäre, inne gehalten werden!

**) Vergl. oben S. 148 sub c.

***) Selbst vorzüglich geratene natürliche Kiefern-Besamungen werden z. B. bei schneller Folge stärkerer Nachhiebe oder gar baldiger Räumung fast stets vom Rüsselkäfer wieder verspeist; wozu noch die nur bei zeitlicher und örtlicher Zusammendrängung des Einschlages bedeutsam werdende Beschädigung durch die Abfuhr ꝛc. tritt.

†) Wenn man aber gar vor erfolgter Besamung Elsbrücher und Birkenbestände, die aus irgend einem Grunde neu besamt werden sollen, unter Zurücklassung nur weniger

(Austrocknung durch direkte Sonnenwirkung auf den Boden! Die sog. „Randverjüngung" nur bei Fichten in ständig feuchten Gebirgslagen mit unbedeutendem Krautwuchs von gelegentlichem, immerhin sehr unsicherem Erfolge!)

### b) Dunkelschlagstellung.

Für alle übrigen Holzarten ist zur schnelleren Erzielung und sicheren Erhaltung, bedingungsweise Ergänzung eines reichlichen und gleichmäßigen Nachwuchses mindestens in den ersten Jahren nach dem Samenabfall die Erhaltung von 0,8 bis 0,7 des eigenen Mutterbestandes, eventuell die Herstellung einer etwa entsprechenden Beschirmung durch die vorhandenen anderen Holzarten erforderlich, lediglich im Interesse

1. einer Zurückhaltung der fast durchweg zunächst wuchskräftigeren Unkräuterkonkurrenz auf kräftigen, feuchten, oder
2. einer Abschwächung der Austrocknungsgefahr auf ärmeren, trockneren Standorten oder
3. der Verminderung von Ungeziefer- und Abfuhr-Schäden.

### c) Beseitigung der Dunkelschlagstellung.

Bei etwaiger Kniehöhe des Nachwuchses verlangen alle Holzarten eine weitere, am besten gleichmäßige, Durchlichtung des Oberbestandes bis auf etwa 0,5—0,4 des Vollbestandes; und sie ertragen sogar, in sich geschlossen und abgesehen von stärkeren und wiederholten Spätfrösten, Räumungsschaden und Ungeziefer, völlige Freistellung, weil sie in dieser Höhe jeder Gefährdung durch Dürre und Konkurrenz bereits hinlänglich entwachsen sind.

### d) Lichtschlagstellung.

Bei der Nachzucht der sehr spätfrostgefährdeten Holzarten (Buche, Esche, Tanne) ist allgemein, bei der Nachzucht der mäßig gefährdeten (Eiche,

---

Samenbäume abtreibt und eine derartige Schlagführung — die natürlich zufällig, unter ganz besonders günstigen Umständen, einen Erfolg haben kann —, „Stellung eines Erlen- oder Birken-Besamungsschlages" nennt, so belegt dieses nur abermals, daß manchen Forstleuten heute die Beobachtungs-Fähigkeit für die natürliche Entwickelung und Fortpflanzung von Waldbeständen fehlt. Auch von diesen sonnengierigsten Holzarten wird eine Besamung der Fläche zweifellos noch besser erzielt, wenn letztere zunächst nur eingeschont und gar nicht, als wenn sie gleich stark, bis auf $^1/_2$ und mehr durchhauen wird.

Abständige Elsbrücher, die durch natürliche Besamung verjüngt werden sollen, sind zunächst im stehenden Ort streng gegen Sense und Vieh einzuschonen und ganz schwach (etwa von jedem Stock eine Lohe) zu durchhauen. Weitere Lichtungen dürfen wegen des Seggenwuchses erst folgen, wenn genügende Besamung vorhanden ist.

Fichte) wenigstens in allen Frostlagen*) eine fernere Erhaltung von ca. 0,4 der Vollbeschirmung bis zur reichlichen Mannshöhe des Nachwuchses meistens vorteilhaft, oft erforderlich; bei den übrigen Holzarten aber ebenfalls erwünscht wegen des Lichtungszuwachses der noch schwächeren aber gut geformten Werthölzer, welche den schließlichen Schirmbestand bilden, ferner wegen der überaus wichtigen zeitlichen Verteilung des Schlagräumungs- und Ungeziefer-Schadens. Zu vermeiden wäre die Lichtschlagstellung vielleicht nur in besonders ausgesprochenen Sturmlagen für Fichte und Kiefer, wenn man sich nämlich mit Recht sagen könnte, daß eine Erhaltung des stärker durchlichteten Bestandes schon für die nächsten fünf bis zehn Jahre absolut hoffnungslos erschiene. Behauptet wird solches oft, richtig ist es nur selten und — schließlich wirft der Sturm keinen Stamm aus dem Wald hinaus.

### e) Überhalt.

Jede längere Erhaltung eines bereits auf 0,4 oder weniger verminderten Mutterbestands-Restes ist für den Nachwuchs als solchen lediglich nachteilig, weil eine so durchbrochene Beschirmung die Ausstrahlung in den Weltraum nicht mehr hinreichend verhütet, um stärkere Spätfröste — welche höherem Nachwuchs allein noch gefährlich sind — bis zur Unschädlichkeit abzuschwächen; und weil sie auch zur Verhütung der Dürre weder mehr nötig noch wirksam ist, wohl aber allen direkt unter dem Schirm befindlichen höheren Nachwuchs (Kronenverdichtung und entsprechende Saugwurzelvermehrung) durch Entziehung der Sprühregen und der Nährsalzlösung stark zurückhält. Sie kann sich also **nur** rechtfertigen durch den Lichtungs-Zuwachs des Überhaltes selbst.

Unter welchen Umständen, in welcher Weise und wie lange der letztere an gut geformten schwächeren Nutzstämmen in der bereits fertigen Verjüngung noch mit überwiegendem Gewinne zu erwarten bez. auszunutzen, und welche Bedeutung dem sog. „Überhalt-Betrieb“ — welcher die „Waldrechter gar i. d. R. bis zur Ernte der erzogenen Verjüngung erhalten will — beizumessen ist, wird weiter unten erörtert.

### f) Vorbereitungsschlag.

In allen bisher stark gespannten und besonders in allen zur reichlichen Samenerzeugung noch nicht recht fähigen, aus besonderen Gründen aber aber gleichwohl schon bald zu nutzenden Beständen ist es vorteilhaft für den Erfolg, wenn bereits längere Zeit vor der eigentlichen Dunkelschlagstellung eine Verminderung der Bestandsmasse um 0,1—0,2 des Vollbestandes vorgenommen wird. (Vorbereitung des Bestandes und des Bodens.)

---

*) In unebenem Terrain alle Einsenkungen, besonders die kesselförmig geschlossenen; im Walde die vom Altholz ganz oder großenteils umgebenen Jungwüchse auf Kahlschlägen und sog. „Löcherhieben“; in der freien Ebene vorzugsweise die Gegenden mit flachem Grundwasserspiegel und mehr kontinentalem Klima.

**Für die gesamte Leitung der Beschirmung gilt die Regel,** daß vorsichtige Anhiebe*) ohne Gefahr völlig unabhängig von den Samenjahren gemacht werden können, daß durchaus nicht notwendig in scharfen Absätzen aus einem Grade der Beschirmung in den anderen, also von der (Plenter-) Durchforstung zum Vorbereitungs-, Dunkel-, Licht- und Abtriebsschlage übergegangen zu werden braucht; daß aber anderseits die strenge Einhaltung dieser Abstufungen auch vollkommen genügt und in der Regel (Schlagruhe, Ungeziefer, Urteil betreffs des rechten Lichtungsgrades!) bessere Resultate ergiebt als fast jährliches Hauen auf derselben Fläche; endlich, daß dann und dort, wenn und wo die zu erziehenden — oder auch einzusprengenden — Holzarten andere sind als die im wesentlichen die Beschirmung liefernden, entsprechende gutachtliche Reduktionen anzuwenden sind.

(Buchendickungen auf besserem Kiefernboden nicht selten unter vollgeschlossenen Kiefernstangenorten sich spontan entwickelnd; Eichenverjüngungen unter dunkel gehaltenem Buchenschirm bald leidend; reine Schirmschläge — bloße Beschirmung für Handkulturen — richten sich lediglich nach dem Bedürfnis der zu erziehenden Holzart.) —

**Außer** den vorstehend entwickelten drei Haupt-Vorschriften über Schonung, Besamung und Beschirmungsleitung können nun für die natürliche Verjüngung noch folgende Regeln ziemlich allgemeine Gültigkeit beanspruchen:

4. **Alle** Besamungsschläge sind an ihren **Rändern,** zumal den nach der westlichen Hälfte der Windrose, dem Felde ꝛc. zu liegenden, wie auch — im Berglande — an sonstigen dem Winde und der Sonne sehr ausgesetzten Stellen anfangs gar nicht oder nur sehr schwach zu durchhauen und auch weiterhin bis zuletzt recht dunkel zu erhalten. An West-, Süd- und, in Seenähe, auch an Nordrändern ist also, falls nicht unangehauene Bestände vorliegen, ein 30—50 m breiter Streifen recht dicht zu belassen, bis die Verjüngung ziemlich durchgeführt ist.

5. **Auf** allen bereits **vernarbten** Böden ist zur schnellen**) Herstellung einer gleichmäßigen Verjüngung für leichtsamige Holzarten eine sogenannte „Bodenverwundung", d. h. fleckweise Beseitigung des konkurrierenden Pflanzenwuchses, vor der Dunkelschlagstellung nötig, bei den schwersamigen, besonders der Buche, wenigstens nützlich.

---

*) Ob man solche Anhauungen, welche mindestens ca. 0,7 des Vollbestandes belassen, Plenterdurchforstungen, Vorbereitungs- oder Dunkelschläge nennen will, ist ziemlich gleichgültig bez. von Nebenumständen (ob bereits Aufschlag oder Besamung vorhanden ist, ob dieselbe erhalten oder wieder aufgegeben werden soll ꝛc.) abhängig, braucht aber auf die Art der Stellung bez. Schlagauszeichnung einen großen Einfluß nicht auszuüben. Letztere ist vielmehr in erster Reihe von der Art des Bestandes (seiner Zusammensetzung nach Holzarten, Stammformen, seinem Schluß) abhängig.

**) Aber nur zur schnellen! Wenn man warten will — was man ja wegen des Lichtungszuwachses mit vollem Rechte kann — vollzieht sich die Verjüngung auch in allen denjenigen (Schatten-) Unkrautvegetationen, welche bei einem noch zu mehr als $^2/_3$ geschlossenen Oberstande überhaupt möglich sind.

(Strauchegge, Schweine-Eintrieb, scholliges Kurzhacken, Streifen*), Plätze, Übererden.)

6. **Bei** den **Auszeichnungen** sind unerwünschte Holzarten, ferner die großkronigen schwersten Stämme, soweit sie für die Besamung nicht erforderlich sind, dann alle schadhaften, ganz hoffnungslos unterdrückten, besonders dunkel und niedrig belaubten Stämme von reichlich vertretenen Holzarten, endlich insbesondere die Mittelstämme der enggeschlossenen Stammgruppen zuerst zu nehmen; dagegen gerade, astreine, licht und hoch schirmende, wegen bisheriger Kronenbeschränkung besonders Lichtungszuwachs-fähige Stämme und i. d. R. auch alle örtlich seltenen, aber doch in der Verjüngung erwünschten Holzarten möglichst **lange** zu halten; alles jedoch unbeschadet leidlicher Gleichmäßigkeit der Stellung, so daß also die einzelstehenden Schirmbäume dünner Bestands-Partien und die Randbäume von Bestands-Lücken, auch wenn unter ihnen bereits Nachwuchs, i. d. R. bis zuletzt stehen bleiben.

Nichts ist überhaupt unrichtiger als der sehr gewöhnliche Brauch, gerade auf den Flecken zu lichten, welche Nachwuchs tragen oder an welchen derselbe am weitesten vor ist. Wenn der Schlag im allgemeinen eine Lichtung verlangt, soll man bei der Auszeichnung gar nicht nach unten, vielmehr nur nach oben sehen und unter Erhaltung der besseren, aber noch schwächeren Nutzstämme immer wieder eine thunlichst gleichmäßige Kronenverteilung herzustellen suchen.

7. **An** ausgedehnteren und steileren **Hängen** haben Verjüngung und Auslichtung, wo die Sturmgefahr nicht anderes bedingt, von oben nach unten fortzuschreiten (Ausbringungsschaden, Frost ꝛc.).

8. **Ausrücken** und bedingungsweise auch Abfuhr des Materials aus den Verjüngnngen müssen möglichst außer der Vegetationszeit erfolgen (Pferdeausspannen!). Nachhauungen in heranwachsenden zumal unvollkommenen Verjüngungen sind bei hartem, trockenem, schneefreiem Frost möglichst einzustellen, bei tiefem Schnee möglichst zu forcieren.

9. **Vorhandene Vorwüchse** von den in der Verjüngung gewünschten Holzarten, welche in sich geschlossene, oben abgerundete Horste bilden, sind i. d. R. zu erhalten, jedoch bei der Auslichtung des Mutterbestandes nicht zu bevorzugen; andernfalls (also ganz oder fast einzelständig), sofern sie nicht als örtlich seltene und gleichwohl wertvolle Holzarten besonders erhaltungswert scheinen, beim ersten Anhieb zu beseitigen, aber unter sorgfältiger Aufsicht (vergl. weiter unten). Das Gleiche gilt von den nicht selten in und über den zu erhaltenden Horsten sich ausbreitenden Sperrwüchsen.

10. **Etwaige Einbringung** von erwünschten, aber im Mutterbestande nicht besamungsfähig vertretenen Holzarten erfolgt betreffs der langsamwüchsigen und schirmbedürftigen Holzarten vor oder mit der Anhauung des Schlages durch breitwürfige (entweder ohne jede Bodenbearbeitung oder mit Unterbringung durch Strauchegge) oder durch Plätze- oder Reihen-Saat; betreffs der sonstigen später, einige Jahre nach der

*) Scholliges Kurzhacken und Streifen sind i. d. R. unter Schirmbeständen nicht zu empfehlen, weil sie fast alle Nährwurzelstränge der Schirmbäume durchschneiden.

Anhauung durch Plätze- oder Reihen-Saat oder durch Kleinpflanzung; endlich betreffs aller nach der Räumung, dann aber möglichst durch Groß-pflanzung, auf den gebliebenen Lücken.

11. **Behufs sicherer Ausnutzung** jeder reichlichen Besamung bei den nur in längeren Fristen fruchtbaren Holzarten, besonders Buche und Fichte (aber auch Eiche) ist während dieser Fristen nach und nach thunlichst eine so große Fläche in Dunkelschlagstellung zu bringen, daß in dem Samenjahre und 2—3 Jahre nachher die Verjüngungsfläche noch nicht wieder berührt zu werden braucht. Muß ausnahmsweise in Buchen-, Kiefern- und Fichtenschlägen während des Mast- bez. Zapfen-Winters noch gelichtet werden, so ist dieses zeitig zu beenden und dafür zu sorgen, daß die Räumung des Schlages vor der (bei Buche und Eiche oft schon im Februar!) beginnender Keimung erfolgt.*)

12. **In** diesen **Ruhejahren** ist der Etat durch die nötigsten Nachlichtungen und Räumungen, event. durch plenternde, den Lichtungszuwachs schlanker Stämme und der Wert-Holzarten fördernde Durchforstungen (s. o. S. 38 ff. u. weiter unten) und Vorbereitungsschläge in den haubaren und angehend haubaren Orten zu erfüllen. (Die gesteigerte Assimilation der gebliebenen Stämme erzeugt dann entweder Samen oder Holz!) — —

Die vorstehend sub 1—12 gegebenen Regeln sind aus den allgemeinen Grundbedingungen der Waldvegetation und den Endzielen der Forstwirtschaft abgeleitet und so gefaßt, daß die in jedem Falle anzuwendenden Abänderungen sich aus der Eigenart der vorhandenen und zu erziehenden Bestände von selbst ergeben; sie für alle in Deutschland vertretenen Standorts- und Holzarten-Kombinationen zu variieren kann nicht die Aufgabe einer wissenschaftlich-lehrhaften Behandlung der Holzzucht sein. Betreffs der durch den Standort angezeigten Abweichungen enthalten die meisten Lehrbücher eine Menge von, bei näherer Betrachtung meist unhaltbaren Vorschriften, welche die weisen Lehren des Altmeisters G. L. Hartig nicht selten wieder geradezu auf den Kopf stellen. Der Standort verlangt eine namhafte Modifikation obiger Regeln nicht, weil die einzelnen bei der Verjüngung maßgebenden Ursachen auf verschiedenen Standorten sich auf die verschiedenste Weise in ihrer Wirkung aufheben. Nur das ist richtig, daß auf günstigen Standorten die schädlichen Folgen aller Fehlgriffe sich abschwächen**); und daß, je ungünstiger der Standort, desto folgenschwerer **wesentliche** Abweichungen von vorstehenden Universal-Regeln werden; endlich daß insbesondere langsamwüchsige, in der Jugend empfindliche Holz-

*) Nie ist der Räumungsschaden so erheblich als während der Keimung und in den ersten 2—3 Lebensjahren, wo jede reichliche Naturbesamung **möglichste Ruhe** genießen muß. Wenn auch sehr tiefer Schnee den Schaden etwas abschwächen kann, so bleibt das Wetter doch unberechenbar und der Hauungsbetrieb kann überdies demselben nicht viel Rechnung tragen.

Die wesentlich andere Fassung dieser Regel Nr. 11 gegenüber derjenigen der I. Aufl. ist ein Ergebnis mancher trüben Erfahrungen während des letzten Jahrzehntes.

**) Wie eine gesunde Natur mehr Gift, Überanstrengung ꝛc. verträgt als eine siechе.

arten auf ungünstigen Standorten nur durch eine quantitativ und zeitlich sehr weit gehende, der des Plenterwaldes nahekommende Ausnutzung der Beschirmung wieder aufzubringen sind.

Verjüngungsunfähige (z. B. „Buchen-müde") Standorte giebt es aber nicht; selbst die schlimmste Streu-Raubwirtschaft macht die natürliche Verjüngung als solche nicht unmöglich, weil die jährliche Assimilation eines noch wachsenden Altholz-Bestandes immerhin ein hohes Vielfaches derjenigen einer ein- bis zehnjährigen Verjüngung beträgt.

Über die für die verschiedenen in Deutschland am häufigsten vorkommenden Holzarten und deren Mengungen einzuführenden Modifikationen vergl. insbesondere des Verf. Bearbeitung von G. L. Hartig's Försterlehrbuch, Grebes Buchenhochwald, und vor allem die Wirtschaftsregeln für die größeren Waldgebiete Bayerns in den „Mitteilungen des königl. bayerischen Ministerial-Forstbüreaus". Dahingegen sind die meisten der auf die natürliche Verjüngung bezüglichen, und Verbesserungen der G. L. Hartigschen Regeln anstrebenden, aber teilweise das Entgegengesetzte erreichenden Lehren späterer Forstschriftsteller, soweit sie mit Vorstehendem nicht übereinstimmen, gemäß den wissenschaftlichen Fortschritten und wirtschaftlichen Ergebnissen unseres Jahrhunderts als hinfällig nicht zu betrachten.

Für die in ausgedehnten, ganz oder fast reinen Waldbeständen vorkommenden Holzarten Deutschlands wird eine guten Erfolg sichernde und zugleich den Lichtungszuwachs des Mutter-Bestandes genügend mit ausnutzende Verjüngung, wenn die erste Besamung gleich gerät, — der natürlichen Jugendschnellwüchsigkeit der Holzarten entsprechend — vom Anhiebe bis zur Räumung etwa zu umfassen haben

| | | |
|---|---|---|
| für Birken und Erlen . . . . | 5—10 | Jahre |
| „ Kiefern und Eichen . . . | 10—15 | „ |
| „ Buchen und Fichten . . . | 15—25 | „ |
| „ Tannen . . . . . | 20—30 | „ |

Auf ärmeren oder klimatisch ungünstigeren Standorten und beim Mißraten einer oder mehrerer Besamungen werden sich diese Zeiträume bis auf das Anderthalbfache, in Ausnahmefällen selbst bis auf das Doppelte steigern. Eine Abkürzung derselben, zumal des auf die eigentliche Dunkelschlagstellung fallenden etwaigen Drittels, kann zwar im Einzelfalle eine recht gute Verjüngung ergeben, ist aber, alles erwogen, keinenfalls nötig oder ratsam und in der Mehrzahl der Fälle von Mißerfolgen begleitet.

Zum Schluß einige Winke für die Verjüngung gewisser, häufiger vorkommender, von der gewöhnlichen Hochwaldform noch abweichender Bestandstypen!

1. Die **Hutungsräumde:** Etwaige Ausgleichung der Stellung, bez. Anregung zum Samentragen durch Fortnahme wenigstens einzelner Stämme in den dichteren Horsten; auch, wenn diese nicht völlig geschlossen sind, Aufastung; Einschonung, aber i. d. R. nicht viel früher*) als 1 Jahr vor

*) D. h. also gegen Hude! Gegen Streu-Nutzung, zumal auf bisher stark geschundenen (Plaggenhieb, Mähstreu!) armen Böden schon früher, zur Wiederherstellung

einem Samenjahre der vorzugsweise gewünschten Holzart; Ausnutzung des vorwachsenden Weichholzanfluges zum Schutz der nachzuziehenden schirmbedürftigen Holzarten.

2. Der **Plenterbestand:** Beim Anhieb zunächst Sonderung von Mutterbestand und zu erhaltendem Vorwuchs durch Fortnahme der Stangen-Altersklassen, unbeschadet leidlicher Gleichmäßigkeit der Stellung.

3. Der **Mittelwaldbestand**: Durchforstung des Unterholzes in Oberholz-Samenjahren nach einer wohl zu überlegenden, für den konkreten Fall passenden Schablone (Maß oder Lodenzahl-Angabe an Holzhauer). Ständige Ausschlag-Bekämpfung, womöglich durch Futterlaub-Sommerhieb, event. durch Winterhieb, sobald dessen Kosten gedeckt werden. (Stockroden meist zu teuer!) Jedenfalls Festhalten der äußersten Dunkelgrenze im Schirmbestand, weil Stockausschläge sonnenbedürftiger sind als Samenloden!

## c) Auszeichnung der Femelschläge.

Man kann vielleicht verschiedener Meinung über die Frage sein, ob obiges Thema überhaupt in ein Lehrbuch gehört oder besser lediglich der praktischen Anweisung und mündlichen Erläuterung vorzubehalten ist. Die I. Auflage dieser Schrift enthielt fast nichts darüber. Nachdem aber auch in der II. Auflage von Karl Gayer's „Waldbau" der Gegenstand nicht zureichend und zutreffend behandelt war,*) entschloß V. sich, das Kapitel beizufügen, zumal er mich mehr und mehr davon überzeugt hat, daß diese hochwichtige, ja wichtigste forstmännische „Arbeit" selbst von solchen, denen man praktischen Sinn und genügende Übung zutrauen sollte, oft recht verkehrt angegriffen wird.

Da sieht man z. B. sehr gewöhnlich, daß der Beamte persönlich mit dem Baumreißer hantiert und dabei naturgemäß, weil er unmittelbar an jeden Stamm heran, also in jedem Augenblick die Richtung ändern, muß die bereits — oft genug gar noch von verschiedenen Seiten — angerissenen Stämme zumal auf etwas größere Distanz ꝛc. kaum noch als solche wiedererkennt, und, immerfort hin- und herlaufend vollkommen Richtung, Überblick und Urteil für den Grad der Lichtung verliert; wo dann natürlich „spätere Korrektionen" notwendig werden, die die Sache womöglich noch verschlimmern, bis auch aus geschäftlichen Gründen nichts mehr zu korrigieren ist, m. a. W. wegen der Etatserfüllung in einer noch durchaus ungleichmäßigen Stellung aufgehört werden muß, oder — wenn dieses nicht der Fall — der ganze Schlag vor lauter Feinheiten verhauen wird.

Da hört man ferner, Laubholzbestände dürften nur im Sommer ausgezeichnet werden. Man zeichnet aber während des laublosen Zustandes viel besser, mindestens ebenso gut aus.

Der ganze Winter ist also sehr geeignet — abgesehen von höheren Gebirgen und zu hohem Schnee! J. d. R. wird man auch aus geschäftlichen

---

einer Narbe! Besonders Eicheln und Bucheln schlagen auf Räumden viel besser an, wenn schon etwas — nicht zu viel — Gras vorhanden ist und das Laub fängt ꝛc.

*) Vergl. Forstl. Bl. 1886, 4. Heft, S. 124, 125 u. 177 ff.

Gründen den größeren Teil seiner Hauungen erst auszeichnen, wenn man weiß, daß man jederzeit Holzhauer in den Schlägen hat. Denn auf Stunden kann man solche nicht gut extra von ihren entfernten Wohnsitzen in den Wald bestellen und den ganzen Tag hält man diese Arbeit selbst nicht wohl aus.

Ausgedehntere Schlag-Auszeichnungen erfordern i. d. R. vier Arbeiter, und zwar junge flinke Arbeiter, die auf den angewiesenen Baum zu mehr laufen als gehen. In vielen, vielleicht den meisten Fällen erwünscht ist außer diesen vieren und demjenigen, der auszeichnet, noch eine sechste, einigermaßen sachverständige Person — also Förster, Anwärter, Lehrling ꝛc.

Letztere hat einmal die Aufgabe, möglichst alle im Bereiche des jedesmaligen Auszeichnungsganges stehenden Stämme mit einem schnellen Blick da zu prüfen, wo der Auszeichner selbst, da er seinen Blick nur selten herab wenden darf, es i. d. R. nicht füglich kann, nämlich unten; sie soll also jenem — welcher sehr häufig nach seiner, prinzipaliter stets im Kronenbereich zu treffenden Disposition einen gesunden Stamm zur Hauung bestimmen würde, während ein unten mit Schwamm oder faulen Ästen oder Wurzel-Auftreibung ꝛc. besetzter daneben steht und mit fast demselben Nutzen für eine gleichmäßige Verminderung der Beschirmung genommen werden könnte — noch rechtzeitig ein Halt! zurufen und auf die unten schadhaften Stämme aufmerksam machen. Ferner soll die sechste Person ein Auge auf die Arbeiter haben, daß sie auch wirklich die von dem Zeichner gewollten Stämme und nicht — unabsichtlich oder absichtlich — andere in etwa gleicher Richtung stehende schalmen. Endlich ist es in manchen Fällen noch erwünscht, daß sie die gezeichneten Stämme zählt und beim je hunderten sich einen Strich im Notizbuch macht, da dieses mit nachheriger Schätzung des Durchschnittsstammes sehr bequem einen ungefähren Anhalt für die anfallende Masse abgiebt.

Von den vier Haupt-Arbeitern bleiben zwei und zwei zusammen, deren je erster eine leichte Axt oder ein Beil zum Schalmen und deren je zweiter den Waldstempel führt. Die Schalmer werden angewiesen und — wenn sie nicht schon öfter mitgearbeitet und sich bewährt haben — dahin kontrolliert, daß sie stets auf der Seite der Stämme, welche nach dem noch unausgezeichneten Teile des Schlages zeigt, mindestens handgroße, auf dem jedesmaligen Gange ein klein wenig nach vorne gerichtete, bis auf's Holz oder helle Rindenfleisch gehende Schalme machen, die dem Zeichner, wenn er beim nächsten Gange zurückkommt, schon von weitem entgegenleuchten. Der hinter jedem Schalmer gehende Hammerschwinger schlägt den Stempel i. d. R. nur einmal mitten auf diesen Schalm.

Einen zweiten Schalm und resp. Stempel noch am Wurzelanlauf desselben Baumes anzubringen ist für die bloßen Zwecke der Schlagauszeichnung — wenn es sich also nicht um den Verkauf auf dem Stock ꝛc. handelt — unnötig, da Holzhauer nicht leicht die Frechheit so weit treiben werden, gegen allgemeine Anweisung die Fällung eines Stammes zu beginnen, der den Stempel nicht trägt, falls hierauf bestimmt die Strafe der Entlassung aus der Arbeit gesetzt und erforderlichen Falles durchgeführt ist.

Andrerseits ist es nach meinen ziemlich weit, vom Pregel bis zur Saar, reichenden Erfahrungen gänzlich unzulässig, auf die einmalige Stempelung jedes zu fällenden Baumes zu verzichten! Die Interessen der in Akkord arbeitenden Holzhauer sind zu häufig gerade entgegengesetzt den Zielen einer guten Schlagstellung: ein guter, noch für den Lichtungszuwachs zu erhaltender Nutzstamm bringt ihnen bei gleicher resp. geringerer Arbeit bedingungsweise den doppelten und dreifachen Lohn gegenüber einem knorrigen oder bei der Fällung halb in Schnupftabak zerfallenden „faulen Gesellen". Und ein bloßer Schalm ist jederzeit gemacht; Niemand kann später nachweisen, ob er bei der Auszeichnung und auf Befehl gemacht ist oder nicht! Die wohl zur Bemäntelung des unterlassenen Stempelns beliebte Hinweisung auf die „Zuverlässigkeit der Waldarbeiter" ist ganz hinfällig — unter den Waldarbeitern finden sich, wie unter allen übrigen Menschen, sehr zuverlässige, halb zuverlässige und ganz unzuverlässige; und die letzteren beiden Klassen nehmen stets gern einen Vorteil mit, der sie überdies selbst im Falle der, hier fast unmöglichen, Entdeckung noch nicht einmal mit dem Strafgesetze in Konflikt bringen würde — — wenn man ihnen dieses leicht macht! Und auch falls dieses nicht vorkäme, bleibt es doch für den Wirtschafter selbst (wie bedingungsweise auch zu seiner Kontrolle durch die Oberbehörde) notwendig, daß jeder Zweifel über die Frage ausgeschlossen wird, ob gehauene Stämme auch wirklich vom Wirtschafter angewiesen waren. Er wird, wenn er in dem fertigen gehauenen Schlage später einen wirklichen oder scheinbaren Fehler bezüglich der genommenen oder gehaltenen Stämme findet, sonst nie die Garantie haben, daß er das Ausgeführte auch wirklich selbst angeordnet hatte und nicht etwa von den Arbeitern hintergangen ist.

Endlich ist die Stempelung auch deshalb zweckmäßig, weil nicht selten ein ausgezeichneter Schlag aus irgend einem Grunde nicht in demselben Jahr zur Hauung kommt, also bis zum nächsten Jahre stehen muß, wo die Schalme nicht mehr frisch sind und mit noch früheren, beim Kluppen 2c. gemachten verwechselt werden können.

Die vorstehende Ehrenerklärung für den Waldhammer erscheint manchem Leser vielleicht überflüssig. Sie ist es nicht! Ich habe in freilich kaum begreiflicher Weise namhafte, auf dem Katheder lehrende Fachgenossen mehrfach über den Waldhammer, insbesondere auch seine Anwendung bei der Schlag-Auszeichnung, als unnötige, „veraltete" oder „büreaukratische" Einrichtung 2c. spötteln hören. Die Spötter pflegten ihre Schläge freilich i. d. R. überhaupt nicht selbst auszuzeichnen! —

Der Auszeichner selbst muß einen leichten Stock in der Hand führen: ein schwerer ermüdet auf die Dauer das Handgelenk. Mit diesem zeigt er auf den zu schalmenden Stamm, indem er gleichzeitig — was fast stets außerdem noch nötig ist, weil die Richtung des Stocks von seitwärts Stehenden nur annähernd verfolgt und somit oft genug auf 3—4 Stämme gedeutet werden kann — irgend ein charakteristisches Merkmal des bez. Stammes nennt. Z. B.: „den dicken", „den ersten von den dreien", „den weißen", „den mit den vielen Wasserloden", „den krummen", „den schlanken",

„den zopftrockenen", „den großkronigen", „den Zwiesel", „den faulen", „den mit dem dicken" oder „trockenen Ast" ꝛc. ꝛc., wobei in Mischbeständen auch stets noch die Holzart zu nennen, also z. B.: „die krumme Eiche", „die krause Kiefer", „die moosige Buche" ꝛc. Nur auf diese Weise werden häufige Mißverständnisse sicher vermieden.

Vor dem Beginn der Auszeichnung hat der Zeichnende sich noch einmal nach der Himmelsrichtung zu orientieren und genau festzustellen, welche Ränder des Bestandes nach Lage der Verhältnisse besonders vorsichtig zu behandeln sind und resp. in welcher Breite — 20, 40, 80, 100 Schritt —, um Schaden von Wind und Sonne sicher fern zu halten. Beim Gange selbst hält der Zeichner stets eine thunlichst gerade Linie ein und sieht nur nach oben, wo möglich gar nicht nach unten!

Ob und wieviel Jungwuchs unten ist und in welchem Zustande sich derselbe befindet, darf beim Auszeichnen nicht mehr in Betracht kommen — diese Untersuchung muß **vorher** bei der Aufstellung des Hauungsplans gemacht und nach ihrem Ergebnis die ungefähre Einschlagsquote des jetzigen Bestandes bestimmt sein. Man sucht sich also beim Beginne des Geschäfts nur ungefähr darüber klar zu werden, ob, wenn und da man etwa 0,1, 0,2, 0,3 der aufstehenden Masse zur Nutzung ziehen will, nun je nach der Stärkeverteilung der Stämme und Holzarten etwa der 8.—10. Stamm oder der 5.—6. oder der 3.—4. ꝛc. zu nehmen sind. Die Frage aber, ob auf diesem Ar bereits mehr und resp. höherer Nachwuchs als auf einem nächsten, ist bei der Ausführung fast gleichgültig — wo sich Aufschlag bei der jetzigen Beschirmung genügend erhalten hat, wird er sich bei möglichst gleichmäßiger Verringerung des Gesamtschirms stets für ein Lustrum **auch** noch genügend erhalten, ohne daß ihm gerade direkt über dem Wipfel besonders Luft geschaffen wird. Durch letzteres, was freilich fehlerhafterweise meistens geschieht, würde man vorhandene Vorwuchs-Horste ebenso unnötig wie ungebührlich begünstigen und gerade die zurückgebliebenen Nachbarpartieen noch weiter benachteiligen — wie dieses ja oben genugsam nachgewiesen ist. Wenn man aber in ungleichmäßig gekommenen Verjüngungen von der, stets als oberstes Prinzip anzustrebenden Gleichmäßigkeit der Kronen-Beschirmung etwas abweicht, so muß dieses nach der Richtung hin geschehen, daß gerade da, wo kein, wenig, oder zurückgebliebener Nachwuchs sich findet, etwas — aber nur etwas — **mehr** gelichtet wird.

Die Beschirmung ist also im allgemeinen und i. d. R. am besten gleichmäßig zu gestalten und nur an den wind- und sonnenseitig exponierten Mänteln zunächst weniger als im übrigen Teil des Schlages dadurch zu vermindern, daß man die entsprechende Quote der aufstehenden Masse in den für die etwaige Besamung nicht mehr notwendigen, für die spätere Ausbringung besonders ungeeigneten, nach ihrer Kronenform besonders drückenden und für Nutzholz-Lichtungszuwachs am wenigsten versprechenden Stämmen nimmt, aber im ganzen jedem Ar noch eine annähernd gleichmäßige Oberholzmasse in leidlich gleichmäßiger Verteilung erhält.

(Nicht also darf man nur das Beste, Tadellose übrig lassen wollen, wie dieses auch wohl gelehrt wird. Damit würde man in den

meisten Fällen den Schlag verhauen, da es des Tadellosen i. d. R. nicht viel, nicht genug giebt. Man suche vielmehr die fortzuhauende Quote in dem Schlechtesten von dem oft genug durchweg ziemlich Schlechten zu nehmen und halte äußersten Falles auch ganz Schlechtes im Interesse der Gleichmäßigkeit der Beschirmung.)

Das ist das Ziel, von welchem sich der Auszeichnende durch alle sonstigen Erwägungen nicht erheblich ablenken lassen soll, wenn er nicht mit dem scheinbar, — nach der einen Seite — Besseren thatsächlich — nach der andern — viel Schlimmeres erzeugen will.

Hierfür ist nun überaus wichtig, daß das Geschäft **schnell** vorwärts geht! Wenn man beim einzelnen Baum lange erwägt, wenn nicht ein Schalmer sofort bei der Hand ist den angewiesenen Stamm zu plätten, wenn man ihn gar selbst kontrollieren muß, ob er auch den angewiesenen und nicht einen anderen benachbarten nimmt, verliert man die Übersicht, das schnell im Geiste zurecht gelegte Bild von der Kronenverteilung, wie sie nach dem Hiebe sein soll. Wer gut auszeichnet, muß seinen Blick so ständig nach oben gerichtet halten und dabei zugleich so schnell weiter gehen, daß er auf dem unebenen Waldboden öfter 'mal strauchelt und stolpert, auf sehr unebenem vielleicht auch 'mal fällt. Ein solches Auszeichnen nimmt die gesamte Geistes- und Sinnesthätigkeit des Ausführenden vollkommen in Anspruch — er kann sich dabei nicht unterhalten, auf andere hören; geht er nicht ziemlich schnell vorwärts, so schließen sich die getroffenen Dispositionen im Kronenschirm nicht genügend aneinander — daher obiges Verlangen, daß unbedingt **zwei** flinke Schalmer mit je einem Stempler zu verwenden sind, von welchen das eine Konsortium dicht bei dem Zeichner bleibt und das andere zwischen ihm und der Schlag- resp. der früheren Schalm-Grenze geht und, sich immer in gleicher Höhe haltend, stets scharf auf den nächsten gezeigten Stamm aufpaßt. Nur wenn man noch sehr ungeübt ist, mag man zunächst mit einem Arbeiterpaar auszeichnen — aber doch suchen sich sobald als möglich an das Doppelpaar zu gewöhnen, da Auszeichnen mit einem Schalmer gleichbedeutend mit langsam Auszeichnen, und dieses wieder i. d. R. gleichbedeutend mit schlecht Auszeichnen ist.

Die Breite der beim jemaligen Gange mit vier Arbeitern zu nehmenden Zone wird in noch dichten Fichten- und Tannenbeständen, sowie in allen jüngeren Orten (Plenterdurchforstungen, Läuterungshieben), endlich stets an der Waldtraufe nicht viel über 15 Schritt betragen, sich aber in wirklich haubaren Fichten-, Tannen- und Buchen-Vorbereitungs und -Dunkelschlägen auf das Doppelte, für die ersten Nachlichtungen auf das Drei- bis Vierfache, für die späteren selbst auf das Vier- bis Sechsfache vergrößern können.

Bei den letzteren) oder, wie auch wohl vorgeschrieben, bei Kiefernbesamungsschlägen sofort) die noch überzuhaltenden Bäume zeichnen und alle nicht gezeichneten dann zur Hauung bestimmen, „sofern die ersteren ja die Minderzahl repräsentieren", ist, teils weil sie letzteres während der Verjüngung einfach **nie dürfen**, teils aus anderen gewichtigen Gründen, eine bedingungslos zu verurteilende Methode. Sie hat nur in einem Falle Berechtigung, nämlich wenn man damit beim Abtriebsschlage die dann

mit Recht in der Minderheit befindlichen und nach ihrer Qualität sehr sorgfältig auszuwählenden, zum Einwachsen zu bestimmenden Waldrechter markiert; die man dann aber am besten mit Kalktünche oder Mennige — nicht mit Schalmen, welche Wundflecken geben, oder Strohseilen, welche abgerissen werden oder abfallen — oder hier auch allenfalls mit dem Baumreißer kenntlich macht.

Daß man ferner im bergigen Gelände beim Auszeichnen seine Gänge am besten möglichst horizontal legt und, um den Hals nicht unnötig verrenken zu müssen, mit denselben an der unteren Schlaggrenze beginnt, mag, wenn es sich auch beinahe von selbst versteht, doch für Anfänger, die vielleicht nicht gleich darauf kommen, auch noch erwähnt werden. Im übrigen ist es, zur Vermeidung von Krümmungen in der Zeichenlinie (die sich sonst leicht einstellen und beim Geschäft des Auszeichnens stören), praktischer, seine Gänge annähernd senkrecht auf die größte Ausdehnung des Schlages zu nehmen — also gerade entgegengesetzt, als man zu Werke gehen würde, wenn man die Fläche zu pflügen hätte. Abends und morgens, im Winter auch selbst um die Mittagszeit lege man bei klarem Wetter die Gänge so, daß man die — sonst blendende — Sonne auf der Seite des Schlages hat, nach welcher man allmählich vorrückt, da man hauptsächlich nach dem bereits fertigen Teil des Schlages zu aufwärts blicken muß.

In manchen Fällen wird man sich durch geeignete allgemeine Vorschriften — Schablonen, — die durchzuführen sind, bevor man mit der Auszeichnung beginnt, das Geschäft wesentlich erleichtern können und selbst müssen; indem man z. B. die Holzhauer anweist, zunächst alle großkronigen Waldrechter von ca. doppeltem Bestandsalter, oder

in einem Kiefernbestande zunächst alle Schwammbäume,*)
in einem Tannenbestande die Krebskranken,*)
in einem Fichtenbestande, der vielleicht lange nicht mehr durchforstet ist, das gesamte trockene und vollständig verkrüppelte Gestänge,
in einem Buchenbestande mit einzelnen eingemischten Eichen, der auf einen Eichen- und Buchen-Mischbestand verjüngt werden soll, alle Buchen, die unter oder unmittelbar an Eichen stehen,
in einem aus Buchen und doppelt so alten Eichen gemischten Lichtschlage mit knie- bis bauchhohem Nachwuchs zunächst einmal alle diese alten, zum Überhalt keinenfalls mehr taugenden Eichen

2c. 2c. zu nehmen.

Verfährt man in der vorstehend entwickelten Weise, so sind die i. d. R. thatsächlich mehr schädlichen als nützlichen, oft genug die ganze Schlagstellung verpfuschenden, „nachträglichen Korrektionen" der Schlagstellung während resp. gegen Ende des Hiebes durchaus unnötig. Der wirklich „praktische" Wirtschafter wird sie auch schon wegen des herumliegenden Reisigs, über welches man, nach oben sehend, stolpert, und wegen ihrer geschäftlichen Bequemlichkeit stets und mit vollem Recht lieber vermeiden. Nichts ist

*) Falls deren nicht zu viele sind. Als Korrektiv bei solchen „Schablonen" ist stets festzuhalten, daß nie zwei Stämme der verurteilten Sorte auf einmal genommen werden dürfen, falls sie zusammen stehen.

für ihn lästiger, als wenn zu einer Zeit, zu welcher er vielleicht tief in anderer Arbeit steckt, plötzlich der Haumeister im Büreau steht und sagt: „Herr Oberförster, wir sind jetzt in dem Schlage x beinahe fertig, Sie wollten ja noch nachzeichnen kommen.“ J. d. R. bleibt es dann auch dabei, und — die in Aussicht genommene nachträgliche Korrektion resp. Fertigstellung des Schlages war thatsächlich nichts als eine Art Entschuldigung vor dem Ausführungspersonal für eine unzweckmäßige oder unvollständig durchgeführte Behandlung der Auszeichnung. Wirkliche Korrektionen einer reinlich und glatt durchgeführten Auszeichnung und der danach geführten Hauung sind nach 5—10 Jahren, wenn man mit einer neuen Hauung und also einer neuen reinlichen Auszeichnung in den Bestand hinein kommt, bei Gelegenheit der letzteren vorzunehmen. **Bis dahin** hat es vollkommen Zeit! Eine während der Hauung ein- oder mehrmal stattfindende „Korrektion“ der Auszeichnung führt, wirklich zur That werdend, nur zu leicht dahin, daß aus dem Dunkelschlag, der gestellt werden soll, unversehens ein Lichtschlag wird, weil, wie oben schon angedeutet, die Gründe dafür, daß hier und hier und hier noch ein Stamm, oder daß dieser und dieser und dieser Stamm — da doch eben keiner eine „Ideal-Walze“ darstellt — noch zu nehmen sei, „so billig wie Brombeeren“ sind; und weil das Urteil über den „richtigen Grad der Beschirmung“ (so leichtfertig mit dieser Redewendung umgesprungen wird) ungemein schwierig und trügerisch bleibt, selbst für den sehr Geübten. Sofern einzelne Stellen des Schlages immer noch dunkler sind als andere und dann stets, auch nach einer im Ganzen bereits viel zu weit gegangenen Verlichtung des Schlages, eine ungünstigere Entwickelung des Nachwuchses zeigen als die lichtere Umgebung, hält man sie kurzerhand für „noch **zu** dunkel“, während sehr gewöhnlich in Wirklichkeit die lichteren schon viel zu licht sind.

**Die große Wahrheit, welche alle derartigen Trugschlüsse widerlegt, ist die, daß, wenn aus einem Schlage durch eine leidlich gleichmäßige Auszeichnung 0,2 bis 0,3 der bisherigen Oberholzmasse genommen werden, dann sowohl dieses aufstehende Oberholz für Bethätigung des Maximums an absolutem Lichtungszuwachs, wie der bereits vorhandene oder noch zu erwartende Nachwuchs für das, was er zunächst leisten kann, in der Regel auf 5 bis 10 Jahre vollkommen genügend „Licht hat“.**

Wenn letzterer sich unter der bisherigen Beschirmung bis jetzt erhielt, so kann er sich unter einer um mehrere Zehntel verminderten **ganz bestimmt auch** wieder eine Reihe von Jahren erhalten! Und weiter ist vorläufig nichts nötig.

Also nochmals: Einmalige, reinliche, schnelle, aber jeden — vom ersten bis zum letzten — Stamm des Bestandes die Revue des Wirtschafters passieren lassende Auszeichnung, **und dann für dieses Mal und in den ersten 3—5 Jahren keine „Korrektionen“ weiter!**

Der Verwaltungs-Mechanismus veranlaßt nun aber — jedoch nur wegen unverständiger Abfindung mit demselben oder aus Bequemlichkeit —

auch bei ganz sachgemäß erfolgter Auszeichnung der Hauungen thatsächlich in sehr vielen, vielleicht den meisten Fällen eine ungleichmäßige, überaus fehlerhafte Behandlung der Verjüngungsschläge.

Da ist also z. B. in dem Hauungsplan — selbstredend nur nach ganz ungefährer Schätzung — aufgenommen:

Der Schlag a in der Unterförsterei m soll 1000 fm geben
„ „ b „ „ „ n „ 800 „ „
„ „ c „ „ „ o „ 1200 „ „
„ „ d „ „ „ p „ 700 „ „
„ „ e „ „ „ q „ 900 „ „

Sämtliche Schläge sind fertig und korrekt ausgezeichnet, wobei natürlich i. d. R. die Beträge dieser Auszeichnungen jenen ungefähren Schätzungsmassen des Hiebsplans nur sehr entfernt gleichkommen.

Dann heißt es: Nun haust du, Förster des Bezirks q im Schlage e, bis du deine 900 fm hast, und dann hörst du auf. Die ähnliche Anweisung erhalten die anderen Förster; und der Herr Oberförster erreicht auf diesem — leider „nicht ungewöhnlichen" — Wege allerdings sehr sicher und bequem, daß er sein Gesamteinschlagssoll, „sein Quantum" fast genau bekommt und sicher nicht überschreitet.

Aber fast kein Schlag ist fertig durchgehauen! Im einen ist die nördliche, im andern die südliche „Ecke zurückgeblieben"; sie soll dann in den nächsten Hauungsplan kommen, wird aber in fünf Fällen zweimal vergessen. Und auch wenn dieses nicht geschieht, so trübt eine solche unklare Behandlung der Bestandsfigur stets das richtige Urteil über die thatsächliche Wirkung der stattgehabten Hauungen sowohl in Bezug auf das Geraten der Verjüngung, wie in Bezug auf die Zuwachsleistung des Restbestandes, weil sie niemals eine zutreffende Umrechnung der Anfallmasse auf das Hektar der Schlagfläche zuläßt. Man findet z. B. im Kontrollbuch allerdings, daß im Jahre 1870 aus dem Schlage n, 7 ha groß, 900 fm, im Jahre 1876 700 fm gehauen sind, weiß aber nicht, auf dem wievielten und welchem Teil des Schlages dieses geschehen ist!

Während andernfalls fast jede, im Laufe der gewöhnlichen Wirtschaft reinlich durchgeführte Hauung als Versuch zu verwerten wäre, kann also dann von einer „Geschichte des Bestandes" nicht die Rede sein, wenn derselbe 3, 4, 5 Jahre nach einander jährlich im Hauungsplan stand und entweder gar nicht oder nur stückweise durchhauen wurde.

Es ist ein logischer, ein Denkfehler, wenn man die Auszeichnung resp. die Anfallmasse des einzelnen Schlages auch nur ziemlich genau nach der Hauungsplan-Schätzungsmasse abstimmen will! Die letztere ist das Ergebnis eines ungefähren Überschlages — beim Auszeichnen selbst lernt man den Bestand sehr viel genauer kennen, als man ihn vorher je gekannt haben kann, erlangt aber, selbst wenn man damit fertig ist, falls man nicht etwa nachkluppt, nur eine ungefähre Meinung darüber, ob z. B. ein auf ca. $^1/_4$ der Bestandsmasse projektierter Aushieb vielleicht nur $^1/_5$ oder fast $^1/_3$ liefern wird.

Auf diese Kleinigkeit, auf „eine Hand voll", kommt es dabei auch glücklicherweise gar nicht an! Kein forstlicher Halbgott kann vorhersagen,

ob je nach Eintritt der Samenjahre, Witterung ꝛc. im Einzelfalle eine etwas lichtere oder etwas dunklere Stellung für Zuwachs und Nachwuchs einen besseren Erfolg hat als die für den Hauungsplan ꝛc. eingeschätzte. Nur weit darf man nicht abweichen, i. d. R. keinenfalls über das Dritteil der aufstehenden Masse bei der jedesmaligen Hauung hinausgehen — sonst „gelingt's" allerdings i. d. R., wenn auch noch nicht gerade immer, „vorbei". Andererseits kann bei genauer Einhaltung eines selbst ganz richtig geschätzten Soll-Einschlages der Schlag total verhauen werden (und wird es oft genug), wenn dasselbe nicht in gleichmäßiger Verteilung über die ganze Bestandsfigur, vielmehr in einem Stücke derselben allein oder vorzugsweise genommen wird.

In solcher Weise kommen wir also mit unserm Urteil über richtige Behandlung der Bestände wenig oder gar nicht vom Fleck, — in ganz derselben Lokalität bleibt der weiteste Spielraum für die verschiedensten Meinungen darüber, ob das, was wirklich erzielt oder nicht erzielt ist, durch anfangs oder später, dunklere oder lichtere Beschirmungsgrade erzielt wurde.

Wie viel besser wird dieses, wenn man sich die von der oberen Verwaltung mit größerem oder geringerem Recht geforderte möglichst pünktliche Einhaltung des Einschlagssolls auf andere, freilich für den Verwalter etwas — aber doch nicht viel — weniger bequeme Weise sichert, nämlich durch die vorläufige Zurücklassung von 1 bis 2 größeren **Reserveschlägen** für den ganzen Verwaltungsbezirk. Das Schutz- und Betriebspersonal erhält dabei den Auftrag, alle vom Verwalter ausgezeichneten Schläge in angemessener Folge, aber zunächst ohne jede Rücksicht auf den Mehr- oder Minderertrag gegen das Schätzungssoll des Hauungsplans, genau nach der Auszeichnung durchzuführen; und ein, höchstens zwei für den Verwalter bequem gelegene Schläge, i. d. R. vorbereitende Anhiebe, aber auch Lichtungen bez. Räumungen, deren Ausführung so gut in diesem wie in einem der nächsten Jahre erfolgen kann, werden zurückgehalten, bis der gesamte Ertrag aller jener fertig gestellten Schläge genau übersehen werden kann. Dann erst werden sie dem Manquo gegen das Einschlagssoll entsprechend ganz oder teilweise ausgezeichnet und den bez. Betriebsbeamten mit der nunmehr unabweislichen Limitierung der Ausführung übergeben. Auf diese Weise wird i. d. R. in jedem Wirtschaftsjahre nur ein Hauptnutzungshieb zur unvollständigen Durchführung gelangen und letztere ohne alle Schwierigkeit im nächsten dann zuerst vollendet werden können!

Nur auf diese Art kann man die überaus erwünschte leichte Übersichtlichkeit und Klarheit betreffs der bisherigen Behandlung der einzelnen Bestandsfiguren erhalten. —

Mancher wird hier mit einem gewissen Recht einwerfen: „Nun, das ist ja eine bekannte Sache, das mache ich auch so!" Sehr wohl! Thatsache bleibt aber, daß es in vielen, vielleicht in den meisten Revieren nicht geschieht resp. nicht geschehen ist, ja daß sogar zur Durchforstung — für welche ja Schätzungssoll des Plans wie das gesamte Einschlagssoll z. B. nach den jetzigen Preußischen Bestimmungen in keiner Weise bindend sind — Jahre nach einander ein halbes oder ein ganzes Dutzend Abteilungen einer und

derselben Unterförsterei immer wieder im Hauungsplane erscheinen und teils unvollständig — i. d. R. in der Nähe der Wege ꝛc., wo das Ausrücken bequem — teils gar nicht durchhauen werden, anstatt daß man im Jahr 1880 die Abteilungen A und B, im Jahr 1881 die Abteilungen C und D und im Jahr 1882 die Abteilungen E und F reinlich durcharbeitet. —

---

Zum Schluß noch einiges über die Auszeichnung in Plenter-, Mittelwald- und Überführungs-Beständen.

Der **Plenterbestand** erfordert, wenn und wo man mit oder ohne berechtigten Grund Plenterwirtschaft treiben will oder muß, keine wesentliche Modifikation des oben dargestellten Verfahrens.

Der **Mittelwaldschlag** bedingt, wenn er sachgemäß durchgeführt werden soll, zunächst eine nach seinem Bestandsmaterial sorgfältig zu überlegende allgemeine Anweisung — sagen wir, auf die Gefahr hin, daß sich Jemand darüber ärgert, Schablone — für die Holzhauer, damit jedenfalls ein reichliches Material an möglichst guten — das Beste ist hier des möglichst Guten allerschlimmster Feind! — Laßreideln gesichert ist.

Jede gut geformte Stocklode jeder Baumholzart ist für die Wuchsleistung des Oberholzbestandes außerordentlich viel mehr wert als jeder noch so schöne Heister,*) den man in den Schlag hineinpflanzt! Wenn und wo letzteres gleichwohl mit größerem oder geringerem Recht geschieht, kann das damit eingebrachte Material etwa ungenügend vertretener wertvoller Holzarten doch nur erst sehr allmählich einen namhaften Teil der Beschirmung (und somit Wuchsleistung) des Oberholzes ausfüllen und wird jedenfalls zunächst durch reichliche Laßreidel der vorhandenen Holzarten nicht wesentlich im Wuchse beeinträchtigt, vielleicht sogar gefördert. Außerdem ist aber auch wegen des vorläufig unübersehbaren Schadens durch die Fällung ꝛc. der älteren Oberbäume die anfängliche Erhaltung eines überreichlichen Materials von Laßreideln erforderlich. Samenloden sind, wo, wie meistens in den Schlägen wenigstens zeitweilig gegraset wird oder wurde, gewöhnlich wenig oder keine vorhanden. Die Auswahl der Laßreidel dem sachverständigen Ermessen der Holzhauer anheimzustellen, ist aus vielen Gründen bedingungslos zu verwerfen. Die Laßreidel im noch nicht gehauenen Unterholz „aussuchen“ und mit Strohseilen ꝛc. ausbinden zu lassen, ist ebenso unpraktisch, ja häufig, wo viel Dornen ꝛc. vorkommen, fast unausführbar.

Daher also eine zweckmäßig zu entwerfende und von dem Betriebs- und Hantierungspersonal streng zu befolgende Schablone!

Sie liefert hier, wie fast überall, in der Praxis der Forstwirtschaft ein besseres Ergebnis als alle — wirklich oder eingebildet — feinen „Tifteleien“.

Eine solche Schablone würde z. B. lauten: „Bei der ersten Durchhauung darf keine Samenlode eines Baumholzes gehauen werden und muß außerdem zunächst auf jedem Stock von den — zu nennenden — Baumholzarten die beste Lode erhalten bleiben.“

---

*) Denn die Stocklode hat ein überreichliches Wurzel-Vermögen und der Heister soll sich erst ein genügendes bilden, was ihm oft erst nach einem Jahrzehnt, oft genug auch gar nicht gelingt.

Das ist kontrollierbar, und man kann mit gutem Gewissen jedem Holzhauer, der nicht danach verfährt, einen Lohnabzug resp. Entlassung androhen und danach verfahren, da keiner bei Vernachlässigung einer solchen einfachen Regel Mißverständnis resp. Dummheit vorschützen kann.

Ist hiernach gehauen, so kann der Wirtschafter ohne Schwierigkeit zunächst die schweren Oberbäume auszeichnen und fällen lassen, im wesentlichen wie es oben dargestellt ist. Liegt dann das schwere Oberholz, so wird eine zweite Auszeichnung folgen müssen, welche nun von dem geringen Oberholz und den Laßreideln das nimmt, was am zweckmäßigsten fortkommt. Und wenn die Mittelwaldwirtschaft irgend etwas „Feines" und Interessantes bietet, dann ist es eben diese zweite Auszeichnung desselben Schlages, die der Wirtschafter ebenso wenig wie die erste, auf die schwersten Stämme gerichtete, jemals aus der Hand geben sollte! Ohne eine solche doppelte Auszeichnung desselben Schlages ist eine gute Stellung im Mittelwalde — aber nur dort, wo die Hauung i. d. R. erst nach ca. zwei Jahrzehnten wiederkehren kann — kaum zu erreichen.

In **Überführungsbeständen,** — i. d. R. also Nieder- und Mittelwaldorten, aus denen geschlossene Hochwaldbestände herangezogen werden sollen — ist wiederum zunächst die generelle Schablone für die Behandlung des Schlagholzes das weitaus Wichtigste. Nur wird dieselbe hier anfangs stets den Überhalt von **mehr** als einer,*) gewöhnlich von 2—3 Loden auf jedem Stock, — bedingungsweise selbst auf solchen der Strauchhölzer — anordnen müssen. Letztere werden, sofern sie eine namhafte Quote des Unterholzes bilden, besonders dann zu Hilfe zu nehmen sein, wenn eine Verjüngung durch Besamung von dünn verteiltem, altem (i. d. R. Eichen-) Oberholz, oder aus der Hand, zur Herstellung der allerjüngsten Altersklasse, beabsichtigt ist.

Sehr häufig wird es in Überführungsbeständen am zweckmäßigsten sein, die erste Hauung vollständig auf die Ausführung einer solchen geeigneten Schablonen-Bestimmung zu beschränken; nur i. d. R. nicht in den Fällen, in welchen mittlere Altersklassen gebildet werden sollen und folglich die zu beseitigenden ältesten Oberbäume wegen ihres unberechenbaren Fällungsschadens am besten vor allem anderen auszuzeichnen und zu hauen sind.

Auch die zweite und selbst dritte Durchhauung solcher Bestände wird häufig noch am zweckmäßigsten schablonisiert werden, so daß also von dreien auf zwei, von zweien auf eine Lode gehauen und, je nach der Verteilung der Holzarten, die völlige Ausmerzung unerwünschter (Strauch- und Weich-)

*) Häufig sieht man den Fehler, daß z. B. bisherige Eichen-Niederwaldbestände, die aus irgend einem Grunde selbst zu Hochwald herangezogen werden sollen, gleich auf zwei oder gar eine Lohde gehauen werden. Ein sichereres Mittel, die Bestockung für Hoch- und Niederwald zu verderben, giebt es kaum. Die vereinzelten Lohden breiten sich in den Kronen aus und die unten immer wieder erscheinenden neuen Ausschläge, die i. d. R. nur mit Kosten zu beseitigen sind, entkräften den Stock mehr und mehr. Stockausschlag-Bestände, die Baumholz werden sollen, können kaum vorsichtig genug durchforstet werden! Näheres weiter unten!

Hölzer, die bedingungslose Erhaltung erwünschter angeordnet wird ꝛc. ꝛc., wenn auch hier meistens schon eine korrigierende Auszeichnung des Wirtschafters folgen muß.

---

Damit wäre dieses Thema, soweit es allgemein zu behandeln, im wesentlichen wohl erschöpft. Das Weitere ist abhängig von praktischer Veranlagung, Übung, und der in jedem einzelnen Falle mehr oder minder verschiedenen örtlichen Verhältnissen.

Die gute Auszeichnung eines Schlages ist eine Kunst, eine Kunst, die erlernt werden muß und die wie die Glasmalerei unserer Generation vielerorts abhanden gekommen ist, in erster Reihe natürlich in dem großen Teile des deutschen Nadelholz-Gebietes, welches z. B. unter dem Szepter der Anhänger des Kahlschlagbetriebes steht — vielfach leider aber auch selbst im Buchengebiet. Die viel geschmähte „Meisterlehre" leistete hierfür unendlich viel Besseres als unser jetziger Bildungsgang und Prüfungsmodus. Wenn Verf. zu bestimmen hätte, würde jeder Examinand der Forstverwaltungslaufbahn, zumal in der Schlußprüfung, mindestens 2—4 ha verschiedenartiger Bestände und resp. Verjüngungsstadien, nicht, wie es wohl geschieht, mit numerierten Stämmen, sondern wirklich mit zwei schalmenden Arbeitern unter Aufsicht der Examinatoren auszeichnen müssen; und keiner dürfte bestehen, der dabei nicht bewiese, daß er sich in diesem wichtigsten technischen Geschäft des verwaltenden Forstbeamten bereits ein leidliches Maß von Urteil und praktischem Takt und Geschick erworben hat.

Denn gerade in diesem Punkt ist später eine Kontrolle der verwaltenden Beamten außerordentlich schwierig, ja praktisch kaum durchführbar und daher auch thatsächlich, wenigstens z. B. in Preußen, nur sehr selten durchgeführt. Der bereits gehauene Schlag ist später, also z. B. im nächsten Sommer nur quantitativ, nicht mehr qualitativ einigermaßen zu beurteilen; und eine Bereisung der gestellten, aber noch nicht gehauenen Schläge kaum ausführbar. Hier muß also dem Geschick und guten Willen der Beamten in der Hauptsache vertraut werden. Betreffs des guten Willens kann das ja ohne weiteres geschehen — betreffs des Geschickes wäre es aber vielfach dringend erwünscht, daß die Behandlung der Prüfung unsern Nachwuchs etwas entschiedener auf die Kultivierung **dieser** so recht eigentlichen forstlichen Kunst hinwiese.

Die Kahlschlagwirte aber, welche, bisher ohne Übung und Erfahrung im Auszeichnen, vielleicht Sorge haben, daß ihnen bei einem Übergang zur natürlichen Verjüngung die Arbeit „über den Kopf wachsen" möchte, werden, wenn sie nach obiger Anweisung vorgehen und erst einige Übung erlangt haben, sehr bald erkennen, daß man den gesamten „Hauptnutzungs"-Einschlag z. B. eines preußischen Durchschnitts-Reviers in 10—15 Vormittagen bequem persönlich*) auszeichnen kann und, wenn man in dieser Weise schnell arbeitet, viel bessere Schlagstellungen und Verjüngungs-Resultate

*) Abgesehen davon, daß in jedem Revier gewiß nach und nach ein Teil der Unterbeamten darauf eingeschult werden kann, einen vom Revierverwalter vorgezeichneten Schlag in gleichem Sinne fertig zu machen!

erreicht, als wenn man über jeden zu nehmenden oder nicht zu nehmenden Stamm mit sich oder gar auch noch dem Förster ꝛc. fast minutenlang Kriegsrat hält — dabei die Orientierung im Kronenraum natürlich verliert, nicht fertig wird ꝛc., so daß schließlich — die Sache anderen überlassen bleibt.

Für Eins aber möchte Verf. vor Schluß dieser Ausführungen nochmals eintreten: dafür nämlich, daß die hier und dort z. B. in der preußischen Staatsforstverwaltung geltende Bestimmung, nach welcher die Holzhauer beim Auszeichnen unentgeltlich helfen müssen, aufgehoben werde, vielmehr die Handleistung beim Auszeichnen regulär zu verlohnen und z. B. auf das hier Kapitel „Insgemein" der Kulturrechnung zu verrechnen sei. Es handelt sich eben um eine Kulturarbeit im besten Sinne des Worts, die hundertfach theurere „Kulturen" unnötig macht und das Hundertfache an Lichtungszuwachs direkt und sofort wieder einbringt! Es handelt sich andererseits immerhin um 50—100 Holzhauerarbeitstage, die sich der Waldbesitzer nicht schenken lassen soll. Es handelt sich endlich um die Anbahnung von bedenklichen Zugeständnissen nach anderen Richtungen hin und um sonstige Unzuträglichkeiten**), die unabweislich daraus erwachsen, wenn man vom Tagelöhner eine Arbeit verlangt, ohne sie ihm wirklich zu bezahlen!

Fürst Bismarck hat s. Z., wenn auch nicht ganz mit Recht, zwischen produktiven und unproduktiven Bevölkerungsklassen unterschieden und, immerhin nicht ganz mit Unrecht, die Mehrzahl der Beamten den letzteren zugezählt. Hier, in der geschickten Auszeichnung der Schläge, bietet sich jedenfalls die Gelegenheit und fast die einzige, wo der verwaltende Forstbeamte persönlich produktiv werden, dem Waldbesitzer sein Brot, sein Gehalt direkt verdienen kann in der kostenlosen Verjüngung und der, bares Geld bedeutenden, höchstmöglichen Lichtungs-Wertszunahme am Altholz, die **er** wirklich **erzeugt**.

Von jeder Kultur sagt gern der Forstaufseher, der Förster und der Oberförster — oft genug gar auch noch der Forst- und Oberforstmeister: „die habe ich gemacht". „Gemacht" hat sie aber doch schließlich das Kulturmädchen ꝛc. — und bar bezahlt hat sie der Waldeigentümer. Ob die Kultur gerät, ist von sehr vielen Nebenumständen abhängig, die der verwaltende Beamte nicht in der Hand hat.

Eine richtige Behandlung der Verjüngungsschläge, die er allein in der Hand hat, erfüllt aber stets mindestens einen ihrer Zwecke, in der Regel beide: denn sie soll eben die möglichen Gefahren mit in Erwägung nehmen und die volle Werts-Zuwachsleistung der Fläche am Altholze nicht eher unmöglich machen, bis der Nachwuchs dieselbe schon bald wieder annähernd zu ersetzen vermag.

Kurz: während der kahlhauende Oberförster bei beispielsweise 120jähr. Umtriebe jedes Jahr etwa ein neues Hundertzwanzigstel seines Reviers dazu

---

**) Da soll dann z. B. zur Verteilung des Lohnverlustes mit den Personen gewechselt werden, und der Oberförster muß, anstatt möglichst immer mit denselben flinken und geübten — denn auch dieses Geschäft erfordert einige Übung — Leuten, gelegentlich mit schläfrigen alten Krüppeln arbeiten, was nur schlechte Resultate ergeben kann und ihm schließlich die Lust verdirbt ꝛc. ꝛc.

verurteilt, daß es auf **Jahrzehnte hin wirkliche Werte nicht erzeugt,** dafür aber Kulturgelder mit ihren Zinsen — und der Staat muß doch einmal die Koupons seiner Konsols einlösen! — verzehrt, erspart der in korrekten Schlagführungen natürlich verjüngende Oberförster einmal diese Kulturgelder mit ihren Zinsen und erhält ferner die ganze Fläche seines Reviers trotz des jährlichen Einschlages einer gleichen — beziehungsweise viel größeren — Holzmasse in ihrer vollen oder fast vollen Wertserzeugung.

**Das ist also überaus „produktive Arbeit"!**

### d) Kritische Würdigung sonstiger Schlagführungen.

Abgesehen vom eigentlichen (größeren) **Kahlschlage,** der einen den Zwecken der Forstwirtschaft genügenden Nachwuchs ohne Handkultur fast nie, keinenfalls sicher und schnell genug aufkommen läßt, stehen der auf Grund der Ausführungen S. 117—184 ff. entschieden und allein empfohlenen Verjüngungsmethode durch **allmähliche und gleichmäßige Auslichtung** von Femelschlägen gegenüber die sogenannten

**„Kulissenschläge"** und **„Löcherhauungen"**, sowie die sog. **„Horst- und Gruppenwirtschaft".**

Schon in der Zeit der ersten Entwickelung der Lehre von der Holzzucht haben

einmal die Beobachtung, daß kleinere Partieen in übrigens noch geschlossenen oder auch gleichmäßig durchlichteten Beständen, die von jedem senkrecht über ihnen befindlichen Oberschirm befreit sind, meist ein freudigeres Gedeihen des Nachwuchses zeigen als die nur gleichmäßig durchlichteten, mithin nicht von jedem direkten Oberschirm befreiten,*)

dann die mehr oder minder große Unbequemlichkeit, welche die Auszeichnung jedes einzelnen zu fällenden Stammes für den Wirtschafter bedingt,

endlich die unter Umständen wenigstens erheblicheren Schwierigkeiten, welche die Bringung einzelner Nutzstämme und selbst Schichthölzer von teilweise noch mit Altholz bestandenen Flächen verursacht,

in Litteratur und Praxis Veranlassung dazu gegeben, dasselbe und resp. womöglich Besseres als durch die von G. L. Hartig**) grund-

---

*) Die einseitig-kurzsichtige Deutung und bez. Folgerung aus dieser an sich richtigen Thatsache ist kurz etwa dahin zu fassen, daß man schließt: „Auf kleineren Bestandslücken verjüngt sich's am leichtesten — folglich muß man kleine Bestandslücken, Löcher, Gassen hauen!" Sie hat zu der überaus schädlichen Modekrankheit der Löcher- und Kulissen-Hauungen den Hauptanlaß gegeben, da leider sehr viele die Sprache des Waldes zu verstehen glauben, aber nur wenige sie verstehen. Denken die Verteidiger wirklich, ein Beobachter wie G. L. Hartig habe den Vordersatz nicht gekannt? Nun dann mögen sie das vor fast einem Jahrhundert erschienene Försterlehrbuch noch einmal studieren! Oder glauben sie, er sei zu beschränkt gewesen, jene naive, ja triviale Folgerung daraus zu ziehen, wenn sie eben daraus gezogen werden konnte und durfte??

**) In der neueren Zeit ist von mehreren Forstschriftstellern im Anschluß an beziehliche Ausführungen in Bernhardt's Forstgeschichte wieder und wieder hervorgehoben, daß G. L. Hartig eigentlich nicht das Verdienst habe, Urheber der Lehre von der

sätzlich*) befürwortete gleichmäßige Durchlichtung auf andere Weise zu erreichen.

In diesem Sinne wurden zuerst sogenannte

**Kulissenschläge**

empfohlen. Man wollte in den zu verjüngenden Orten abwechselnd lange, i. d. R. gerade und schmale, also höchstens die halbe, volle, oder auch anderthalbfache Baumlänge betragende Streifen kahl abtreiben und dazwischen ebenso breite oder auch etwas schmalere oder breitere Streifen zunächst vollbestanden lassen. Die stehengebliebenen Streifen sollten die schmalen Kahlhiebe einmal mit Samen überwerfen und dann auch ihnen von der Seite her die wohlthätigen Wirkungen der Beschirmung gewähren. Wenn die Verjüngung auf den Kahlstreifen genügend erfolgt und gesichert wäre, sollten dann die Vollbestandsstreifen entweder behufs ihrer Verjüngung Samenschlag-artig ausgelichtet, oder auch direkt kahl abgetrieben und aus der Hand kultiviert werden.

Es ist zunächst aus den S. 118—160 angeführten Gründen unzweifelhaft und auch durch die bez. ausgeführten Hauungen genügend bestätigt, daß bei Nord-Süd-Richtung und genügender Schmalheit der Kahlstreifen, falls ihrer Freilegung sehr bald ein Samenjahr folgt, sich die Verjüngung auf ihnen oft**) leicht vollzieht; daß der Jungwuchs, wenn vorhanden, schneller ein energisches Längenwachstum beginnt als in gleichmäßig durchlichteten Schlägen; und daß endlich insbesondere auch der Übergang in solche Holzarten (oder doch die reichlichere Einmischung

---

natürlichen Verjüngung im Femelschlagbetriebe zu sein, sofern dieselbe längst vor ihm angewandt wäre.

Zweifellos ist letzteres richtig, d. h. für engbegrenzte Lokalitäten und Verhältnisse. Das darf aber die Anerkennung der bez. Verdienste G. L. Hartig's nicht wesentlich beeinträchtigen. Denn diese bestehen eben darin, daß er mit seinem scharfen Blick und tiefen Naturverständnis aus dem örtlich Erprobten das wirklich **allgemein Wahre und Anwendbare** ableitete und in einer für die Mehrzahl der damaligen Forstbeamten verständlichen Weise aussprach, endlich auch dasselbe im Kreise seiner amtlichen Machtsphäre mit rücksichtsloser Energie durchführte, ihm also thatsächlichen Eingang verschaffte.

*) Soweit also nicht (in Mischbeständen!) die Holzarten-Verteilung oder die Beschaffenheit der Einzelstämme kleinere Abweichungen verlangen, welche, solange sie eben klein bleiben, ganz unschädlich sind, aber mit dem Größerwerden überwiegende Nachteile im Gefolge haben.

Wo insbesondere alte, großkronige Waldrechter, deren Fortnahme unabweislich Löcher erzeugt, fallen müssen, geschieht dieses am besten gleich bei der ersten Durchhauung, jedoch mit der Beschränkung, daß zunächst von mehreren derselben, welche zusammen stehen, immer nur einer genommen wird.

**) Meistens aber doch nicht, zumal wenn das Samenjahr nicht bald folgt. Im Nadelholz wird überdies der etwa vor dem Hiebe bereits vorhandene Anflug durch den nach dem Kahlhiebe massenweise auf dem Schlage erscheinenden Rüsselkäfer wie auch durch die zeitlich konzentrierte Abfuhr des Holzes fast stets wieder vernichtet.

derselben) erleichtert wird, welche, empfindlicher gegen Schirmdruck als die den Mutterbestand im wesentlichen zusammensetzenden, in gleichmäßig und langsam durchlichteten Verjüngungsschlägen sich oft nur schwer in genügender Menge gegen den konkurrierenden Nachwuchs der stärker schirmenden Holzarten des Oberstandes behaupten können. Die schmalen oben ganz freigehauenen Partieen genießen eben die Vorteile, welche die Beschirmung bieten kann, in hohem oder doch genügendem Maße mit, ohne zugleich die mit einer solchen verbundenen Nachteile ertragen zu müssen.

Bis hierhin war also Beobachtung und Folgerung vollkommen richtig.

Man hatte aber übersehen oder unterschätzt, daß etwa in dem gleichen Grade, wie sich auf den Kahlstreifen fast nur die **Vorteile** der Beschirmung häufen, für die stehengebliebenen Vollbestandsstreifen alle **Nachteile** der vollen Ober-Beschirmung **und** seitlichen Bestandsöffnung zur Geltung kommen mußten!

Jeder Bestandsstreifen*) wird zunächst unabweislich — weil eben nach beiden Seiten seiner parallelen Grenzlinien — auch der Westhälfte der Windrose und damit unter den gemachten Voraussetzungen den bekanntlich am heftigsten wirkenden, überfallenden westlichen Winden geöffnet. Dadurch ist — und das bestätigte die Erfahrung sehr bald — für alle sturmgefährdeten Holzarten, Böden und Lagen die Kulissenschlagstellung gänzlich unhaltbar, indem sie nicht einmal für die Kahlstreifen die gewünschten Vorteile sicher zur Geltung bringt.

Aber selbst abgesehen von direkter Windbruchgefahr werden die Bestandsstreifen einmal durch die verwehende und austrocknende Wirkung aller Winde, dann durch die seitliche Unterstrahlung der Sonne bei gleichzeitiger Auspumpung durch das voll verdunstende Kronendach sicher und schnell in gleichem resp. gesteigertem Maße dem Zustande entgegengeführt, den alle nach der Westseite der Windrose zu geöffneten Ränder von Vollbeständen zeigen.

Man erzeugt also grundsätzlich auf der Hälfte der ganzen Bestandsfläche einen Zustand, den eine gute Forstwirtschaft durch möglichste Vermeidung westseitiger Bestandsöffnungen, selbst auf den kleinsten Flächenteilen, auszuschließen suchen soll. Dieser Zustand tritt mit der sog.

**„Verödung"** (Verschlechterung der physikalischen und bedingungsweise — Laubauswehen — auch chemischen Wachstumsbedingungen), oder

**„Verwilderung"** (Ansiedelung einer die Naturverjüngung wie die Handkultur erschwerenden Kraut- und Erdstrauch-Vegetation) des Bodens

und oft zugleich noch mit einer mehr oder minder vollständigen, mit Wipfeltrocknis (und bedingungsweise Rindenbrand) beginnenden **Wuchsstockung** und technischen **Entwertung** des aufstehenden Altholzes in die Erscheinung.

Endlich aber haben die Kulissen außer den hier in erster Reihe betonten direkten Gefahren für die stehenden Streifen und ihre Verjüngung

*) Mag also die Richtung der Kulissen sein, welche sie will.

noch den nicht hoch genug anzuschlagenden Nachteil, daß bei ihnen der Lichtungszuwachs gar nicht oder nur in ganz unbedeutendem Maße — bloß an den (zufälligen!) Randstämmen der Nord- und Ostseiten — zur Geltung kommt **und** weder den besonders günstigen Stammformen*), noch den für die Verbrauchszwecke nicht genügend erstarkten Stammklassen, noch endlich — in Mischbeständen — den besonders wertvollen Holzarten**) zugewendet wird resp. werden kann.

Während also die grundsätzlich **gleichmäßige Durchlichtung** — mag sie nun an sich stärker oder schwächer sein — die durch teilweise Beschirmung bedingten Vorteile und Nachteile für **Boden** und **Nachwuchs** über die ganze Fläche gleichmäßig verteilt und dadurch bei richtiger Leitung auf der ganzen Fläche ein wenigstens genügendes, wenn auch vielleicht nicht besonders üppiges Gedeihen des Nachwuchses ermöglicht und zugleich jedem der noch erhaltenen **Mutterbäume** eine bis zur Verdoppelung und Verdreifachung seines bisherigen Zuwachsprozentes gehende Wuchsförderung zu teil werden läßt;

**häuft** der **Kulissenschlag** im besten Falle ganz unnötig — weil ein Jungwuchs solches durch seine eigene Holzproduktion nie voll ausnutzen kann — die Gunst der Wachstumsbedingungen auf den **Kahlstreifen**, um dafür auf den **Bestandsstreifen** die Bedingungen für die Anzucht eines Nachwuchses so ungünstig wie möglich zu gestalten und gleichzeitig den Wuchs des darauf befindlichen Mutterbestandes nicht allein nicht zu fördern, sondern sogar direkt zu beeinträchtigen, bedingungsweise ihn geradezu auf den Nullpunkt oder in die Negative (Windbruch, Rindenbrand, Einfaulen und völliges Absterben) zu bringen.

Die mehr oder minder vollständige Erkennung der geschilderten Nachteile hatte die, wie gesagt, bereits zu Anfang unseres Jahrhunderts von manchen Seiten empfohlenen und schon damals von G. L. Hartig vollkommen richtig gewürdigten und bedingungslos verworfenen***) Kulissenschläge wohl überall oder fast überall, wo man etwa Versuche damit gemacht, wieder verdrängt. Wenigstens ist dem Verfasser dieses weder aus der Anschauung noch aus der Litteratur irgend eine Gegend bekannt geworden, wo genannte Verjüngungsform seit ihrem ersten Auftauchen eingeführt und längere Zeit — also mehrere Jahrzehnte†) hindurch — überhaupt,

---

*) Bleiben doch an sich, im Prinzip, sogar die Faulstämme und Schwammbäume in den Vollbestandsstreifen erhalten!

**) Was andererseits auch bezüglich der natürlichen Besamung ins Gewicht fallen kann: oft ist eine für die Verjüngung gewünschte Holzart im Altbestande nur in wenigen Samen-tragenden Stämmen vertreten. Dieselben fallen entweder auf den Kahlstreifen — oder sie bleiben auf den Bestandsstreifen im gedrängten Schluß, können also auch dann nicht reichlich fruktifizieren.

***) Vergl. z. B. Försterlehrbuch 2. Aufl. v. 1808, 1. Bd. S. 71, 72.

†) Und nur eine solche längere Reihe von Jahren kann über den Erfolg wirkliche „Erfahrungen" liefern.

geschweige denn mit einem wirklich guten oder auch nur als gut behaupteten Erfolge beibehalten wäre.

Erst der neueren Zeit war es vorbehalten, diese eigentlich und mit Recht als längst **verurteilt** zu betrachtende vermeintliche Verbesserung des Hartig'schen Verjüngungsprinzips wieder zur Anwendung zu bringen. Die immer mehr sich häufenden und fleckweise fast unüberwindlich scheinenden Schwierigkeiten der Wiederkultur ausgedehnter Kiefern-Kahlschläge auf dem geringeren Sandboden einerseits, andererseits die falsche Meinung, in einer richtig geleiteten Buchenverjüngung sei auf andere Art eine genügende Einmischung von Nutzhölzern, insbesondere Eichen, nicht zu erzielen, endlich das ziemlich zwecklose Bestreben, in den höchsten Berglagen, an der Grenze der Baumvegetation doch auch so etwas, wie eine „regelmäßige Forstwirtschaft" zu treiben — wenn auch der absolute Ertrag der Fläche nicht oder kaum die Kosten ihrer Wiederkultur deckte — haben wunderbarerweise hier und dort die Kulissenhiebe*) wieder in Mode gebracht. Man konnte oder mochte sich nicht entschließen, in Kiefern richtige dunkle Samenschläge zu stellen und hübsch abzuwarten, in den Buchensamenschlägen die „veraltete" Kulturmethode der Eicheleinstufung anzuwenden und in den Fichten an der Baumgrenze entweder unter strenger Schonung gegen Sichel und Vieh zu plentern oder — vielleicht noch besser — das Vieh grasen und die Axt ruhen zu lassen! —

Wenn es sich nun bei den Kulissenhieben, wie ausgeführt, um einen bereits **alten** und s. Z. entweder sofort als unzweckmäßig erkannten oder, wo er etwa durchgeführt, bald wieder aufgegebenen, nichtsdestoweniger aber neuerdings, zur Ungebühr, wieder **aufgefrischten** Vorschlag handelt, so ist im Gegensatz dazu die von manchen Seiten für eine „Verbesserung der G. L. Hartig'schen Verjüngungs- und resp. Wirtschaftsgrundsätze gehaltene Empfehlung der sog.

**„Löcherhauungen"**

als eine auf ähnlichen unrichtigen — und z. T. noch kurzsichtigeren — Folgerungen aus an sich richtigen Beobachtungen beruhende, möglichst unglückliche „forstwissenschaftliche"**) Original-Leistung der **neueren** Zeit zu betrachten.

Die richtigen Beobachtungen sind wiederum die, daß

1. auf kleineren, die Schirmfläche von einigen bis ca. dreißig Stämmen eines geschlechtsreifen Bestandes nicht übersteigenden Bestandslücken sich, wenn keine Hude oder Gräserei stattfindet, stets — und be-

*) Und, was schließlich fast auf dasselbe hinausläuft, die „kleinen, schmalen Kahlschläge, Abräumungen, Wechselschläge" ꝛc., an „vielen verteilten Anhiebspunkten."

**) Die Anpreisung der „Löcherhiebe" ist freilich vorläufig für das große Ganze noch nicht so schädlich geworden, wie die der Kulissen, Wechselschläge ꝛc. Immerhin sind aber manche Reviere schon arg durchlöchert; und da die Mißerfolge erst nach Jahrzehnten handgreiflich werden, kann dieser neuen, falschen Moderichtung nicht entschieden genug entgegen getreten werden.

dingungsweise immer wieder — schnell und reichlich Nachwuchs der den Bestand bildenden Holzarten einfindet; daß derselbe auf den kleineren Löchern bis etwa zur Kniehöhe, auf etwas größeren auch bis zur einfachen und doppelten Mannshöhe handgreiflich sehr sicher und freudig, wenn auch i. d. R. nicht gerade üppig, gedeiht; daß er dann aber — je nach der Größe der Lücke früher oder später — ein allmähliches Nachlassen des Wuchses zu erkennen giebt, bedingungsweise (also zumal auf den kleineren Lücken) zugleich mit der allmählichen Überwachsung derselben durch die Kronen der nächsten Nachbarstämme zopftrocken wird und ganz wieder eingeht; und daß

2. auch in jedem, schwächer oder stärker, gleichmäßig durchlichteten Schlage die senkrecht nach oben unbeschirmten Partieen des Nachwuchses stets ein freudigeres Gedeihen zeigen als die unter der Traufe befindlichen.

(Nur in zwei Punkten erscheint auch auf kleinen Löchern der Holzwuchs ungünstiger als auf wenig oder gar nicht beschirmten Flächen:

Einmal, wie bereits angedeutet, für alle Holzarten betreffs der Weiterentwickelung des Nachwuchses über die Mannshöhe hinaus, weil für eine solche, wenn sie mit voller Kräftigkeit erfolgen soll, auch eine volle oder fast volle Sonnenwirkung immer mehr erforderlich wird.

Dann auch für die erste Jugendentwickelung desjenigen einzigen deutschen Waldbaums, welcher zur Bethätigung seiner vollen Vegetationsleistung einer bedeutenden Gesamt-Wärmesumme bedarf: der **Eiche.** Nur selten finden wir, daß sie auf kleinen Löchern in Beständen stärker schirmender Holzarten*) sich länger hält — auch da nicht, wo alle übrigen in der Nachbarschaft vertretenen Holzarten sich reichlich ansiedeln und bis zu einfacher oder doppelter Mannshöhe befriedigenden Längewuchs entwickeln — wenn auch ein- bis ca. fünfjährige kümmerliche Pflanzen nach jedem Mastjahr zu finden sind.)

Aus den vorstehend sub 1 und 2 angeführten richtigen Thatsachen schließt man nun: Folglich befindet sich der Nachwuchs stets am besten ohne jeden Oberschirm; folglich hat G. L. Hartig unrecht mit seiner gleichmäßigen Auslichtung; folglich müssen zur Erzeugung von gutem Nachwuchs „Löcher" gehauen und zur Erhaltung desselben allmählich vergrößert werden (sog. „ringweiser Samenschlagbetrieb" ꝛc.); und folglich ist die sog. „Wirtschaft auf kleinster Fläche" das allein Richtige, „auf die Naturgesetze Begründete".

Wie falsch diese Folgerungen sind, brauchte nach dem oben S. 118 ff. Ausgeführten und der Besprechung der Kulissenhiebe hier eigentlich nicht mehr erörtert zu werden: Mit fortschreitender Wirtschaft müssen aus den Löcherchen Löcher, große Löcher, Kahlflächen mit zwischenliegenden immer

*) Wohl, jedoch auch hier stets sehr bald zurückbleibend, auf solchen des gleichartigen oder eines ähnlich beschirmenden (z. B. Birken-) Altbestandes.

kleiner und schmaler werdenden, auf allen Seiten geöffneten Vollbestandspartieen werden, die den schlimmsten überhaupt möglichen Waldzustand darstellen!

Die 1890er Versammlung deutscher Forstmänner zu Cassel, bei welcher die auf dasselbe hinauslaufende vorzugsweise von Prof. Gayer-München*) vertretene sog.

**„Horst- und Gruppenwirtschaft"**

auf der Tagesordnung stand, hat aber den Beweis geliefert, daß immerhin eine große Zahl von Fachgenossen dieselbe noch heute für etwas Besseres hält als die von G. L. Hartig und J. N. v. Mantel empfohlene, im wesentlichen gleichalterige Bestände erzielende Verjüngungsmethode.

Beide Herren Referenten und auch die meisten sonstigen Redner zu dieser Frage vertraten dort eben den Satz:

„Die **horst-** und **gruppenweise** Behandlung des Femelschlagbetriebes muß, um das bestmögliche Wirtschafts-Endziel zu erreichen, gewissermaßen unser **nächstes** Wirtschaftsziel bilden."

Wenn man den „Femelschlagbetrieb" im weiteren Sinne des Wortes auffaßt, so unterliegt es keinem Zweifel, daß derselbe diejenige Wirtschaftsform ist, bei der wir eine möglichst hohe Nutzwert-Erzeugung und zugleich die beste, leichteste und billigste Verjüngung erzielen. Wenn man aber feine Unterschiede macht in Bezug auf den Femelschlag und von dem gewöhnlichen wieder den horst- und gruppenweisen Femelschlag scheidet, dann entsteht die Frage, wo die Größengrenze liegt zwischen Horst bez. Gruppe und Bestand und weshalb durch die Verjüngung größerer Bestände das Wirtschaftsziel, welches wir auf der uns gegebenen Fläche zu erstreben haben — nämlich nachhaltig das Maximum an Werten zu erzeugen im Interesse der Menschheit oder des Staates oder einer Gegend oder des Waldeigentümers — nicht zu erreichen sei, bez. weshalb dieses Wirtschafts-Endziel vollständiger zu erreichen sein soll, wenn man gewissermaßen als Ziel erster Ordnung beim femelschlagartigen Betriebe von vornherein Gruppen und Horste im Mutterbestande bildet und infolgedessen auch Horste und Gruppen in der Verjüngung heranzieht.

Verf. hat damals diesen Gegenstand von einem sehr einfachen geometrischen Standpunkte beleuchtet. Die Anhänger des Verfahrens pflegen von „ringförmiger Verjüngung" zu sprechen. Die Horste sollen ringförmig sein, und Ringe und Kreise sind ja einfache, mathematisch greifbare Figuren.

Jeder muß nun einräumen, daß die Ränder der Jungwuchs-Horste gutes Nutzholz nicht erzeugen. Da die Randbäume über die benachbarten zurückgebliebenen Partieen fortwachsen, so sind sie, wenn sie stets vorhanden waren und mit dem Heranwachsen der Bestände sich ausgebildet haben, immer ästig. Wir brauchen und erhalten solche ästigen Stämme

*) Der Waldbau, Berlin bei P. Parey, Rec. v. Verf. in d. Forstl. Bl. 1886, S. 121, 1890 S. 21. Neuerdings ist auch noch eine besondere kleine Schrift von Kast über den Gegenstand erschienen.

als Waldmäntel, aber nicht als Selbstzweck, sondern nur als Mittel zum Zweck, um das Innere zu schützen und so zu erreichen, daß sich der Schluß, die Reinigung der Stämme innerhalb des Horstes oder Bestandes ungefährdet vollziehen kann. Die Ränder sollen eben nur die Gefahr hintanhalten, welche von außen durch Sonne und Wind kommt, der bemantelte Rand ist aber an sich nichts Erwünschtes, bleibt vielmehr stets geringwertig.

Hat man dagegen den Bestand seitlich aufgehauen, also den Mantel beseitigt, so bedingt das bei allen Holzarten und auf allen Standorten, nur graduell in verschiedenem Maße, daß im inneren Teile der Horste, Gruppen und Bestände die bekannten Nachteile der Freistellung nach der Westseite durch Wind und Sonne hervortreten. Ist dieses richtig — und das dürfte ja der Fall sein —, so ergiebt die geometrische Betrachtung der Sache Folgendes:

Kreise verhalten sich der Fläche nach wie die Quadrate ihrer Radien, also die Kreise der Radien 1, 2, 3, 4, 5 ...
wie 1 : 4 : 9 : 16 : 25 ...

Konzentrische Ringe gleicher Breite aber verhalten sich von innen nach außen wie die ungeraden Zahlen) also bei der Breite = 1
für die Radien 1 2 3 4 5 ... wie 1 : 3 : 5 : 7 : 9 ...
(Dieses ergiebt sich, wenn man die Flächen der inneren Kreise von denen der äußeren abzieht:
1 — 0 = 1; 4 — 1 = 3; 9 — 4 = 5; 16 — 9 = 7; ....

Also die Flächen der Kreise steigen wie die Quadrate der einfachen Zahlen, die Flächen der Ringe aber nur wie die ungeraden Zahlen.

Wenn wir somit von einer kreisförmigen Gruppe mit einem Radius von der doppelten Breite des durchschnittlichen Waldmantels (die etwa schwanken mag zwischen 10 und 30 m — nehmen wir 15 m) ausgehen, dann haben wir zunächst eine Innenfläche gleich 1 und einen darum liegenden Ring (von 15 m Breite) mit einer Fläche gleich 3. Gehen wir weiter, so haben wir beim Radius 2 (× 15 m) eine Innenfläche gleich 4 und einen darum liegenden Ring gleich 5. Gehen wir noch weiter, so haben wir das nächste Mal die Mantelfläche gleich 7 und bereits eine innere Fläche gleich 9 — letztere also zum erstenmale größer als die Mantelfläche. Gehen wir wieder um eins weiter, so haben wir 9 als Mantelfläche und 16 als innere Fläche. Nun steigt die innere Fläche reißend weiter in dem Maße wie die Quadrate der einfachen Zahlen, also in einer **Potenzen-Reihe,** während die Mantelfläche sich nur **arithmetisch** um je 2 vergrößert, wie die ungeraden Zahlen!

Hier in dieser mathematisch einfachen, unanfechtbaren Wahrheit liegt das Mittel zu einer Verständigung über die „Gruppenwirtschaft", wie sie, wenn nur „Ansichten" gegenüber gestellt werden, nie zu erreichen ist: Falls wir also, wie meistens, für den Zweck unserer Wirtschaft die Erzeugung möglichst vieler wertvoller, insbesondere astreiner Stark-Nutzhölzer, wie sie nur innerhalb der Bestände entstehen, anstreben müssen, so werden wir offenbar durch die „Auflösung der Bestände in Gruppen und Horste" nichts gewinnen, vielmehr erheblich verlieren. —

Wenn man nun ferner anführt, daß die Horst- und Gruppenverjüngung leichter sei, so ist das schon richtig — eine horstweise, ungleichalterige Verjüngung ist aber eben auch eine schlechtere Verjüngung!

Und wenn man weiter sagt, daß eine solche den Boden besser schütze, so ist das bloß eine Behauptung, der Verf. zunächst seinen entschiedensten Widerspruch mit größerem Recht entgegenzusetzen hat. Über die Wirkung der verschiedenen Arten der Beschirmung hat vorläufig wohl kein anderer Besseres vorgebracht oder den Verf. widerlegt, ja nur zu widerlegen versucht. Das glaubt er also richtiger zu beurteilen. Genau das Entgegengesetzte ist der Fall, gerade die ungleiche Verteilung der Beschirmung hat für die Erhaltung der Vegetationskraft des Bodens, wie für den Vollzug der Verjüngung die vielen und großen Nachteile, welche oben S. 118—160 erörtert sind.

Nun könnte man freilich erwidern, daß man doch dort, wo in Süddeutschland diese Wirtschaft getrieben wird, prachtvolle Waldbilder findet.

Verf. weiß das sehr wohl. Aber man irrt, wenn man die unter strenger Schonung gegen Vieh und Sichel im Gebirgs-Nadelhochwalde bei sehr verschiedener Behandlung, selbst wildester Plenterwirtschaft, i. d. R. leicht sich vollziehende Verjüngung auf Rechnung der neuesten Gayer'schen Doktrinen schreiben will. Sie vollzieht sich eben trotz derselben, vollzog sich längst bevor sie aufgestellt waren und wird sich stets vollziehen, wenn man nur nicht Kahlschläge oder direkt bez. zu schnell Lichtschläge haut.

Wenn man aber die „Horst- und Gruppen-Wirtschaft" nun gar auch noch in Regeln bringen und alle möglichen, überfeinen Unterscheidungen aufstellen will für die Behandlung der Gruppen und Horste, indem man **gleichzeitig gegen** die „Schablone" der durchdachten Generalregeln G. L. Hartig's polemisiert, so ist man eben „**zu** klug", verschmäht das Gold der Lehren unserer Altmeister, mit und nach welchen wir gleichmäßige Verjüngungen erzeugen, und tauscht — Talmi dafür ein.

Es fehlt bis jetzt jeder Versuch eines Beweises dafür, daß etwas Besseres erzielt wird, wenn man das auf nur kleineren Flächenteilen macht, was auf derjenigen ganzen Fläche gemacht werden kann, welche bei der Einrichtung des Reviers als eine einheitlich zu behandelnde erachtet worden ist. Nach Verf's naturwissenschaftlicher Einsicht giebt es absolut keinen Anhaltspunkt dafür, daß nach dieser Richtung hin auf kleinen Flächen für die Erhaltung der Bodenkraft ꝛc. Besseres geleistet wird als auf größeren. Dagegen bleibt bestehen, daß sich durch diese Zerreißung in Gruppen ꝛc. die Randflächen mit allen ihren Nachteilen außerordentlich vergrößern.

Endlich ist aber noch der Lichtungszuwachs zu betonen. Die bestmögliche Ausnutzung desselben erheischt, zuerst die stärksten, kranken und schlecht geformten Stämme herauszusuchen, sie fortzunehmen und dadurch den Wurzeln und Kronen der gut geformten Stämme mehr Nahrung und Raum zu verschaffen. Nur dadurch erzielen wir den höchsten Werts-Lichtungszuwachs. Nun sind aber die guten und schlechten Stämme nicht nach Horsten und Gruppen verteilt. Es könnte das nur ausnahmsweise der Fall sein, die Regel bildet es nicht, weder für das Laub- noch für das

Nadelholz. Wenn man also nach solchem Prinzip die Schläge auszeichnet, dann **treibt** man eben keine Gruppenwirtschaft und wenn man Gruppenwirtschaft treiben will, kann man nicht nach solchem Prinzip auszeichnen.

Der Unterschied im Programm ist also der: Gayer und seine Nachfolger wollen Horste und keine gleichmäßige Verjüngung; und Verf. hält die Horste jedenfalls für ein Übel, wenn auch nicht für der Übel größtes. Wo sich also Vorwuchshorste vorfinden, da strebe man, sie durch Belassung stärkerer Beschirmung über ihnen zunächst zurückzuhalten, damit sie in ihren Randstämmen nicht zu viel „Pomeranzenbäume" ausbilden. Aber man gehe nicht so weit, wie die sog. „Gleichmacher", bleibe vielmehr in dieser Beziehung auf dem Boden der goldenen Mittelstraße. Wenn also hier und da wohl verlangt ist, man solle, damit die Verjüngung ganz gleichmäßig erfolge, die etwa schon vorhandenen Vorwuchshorste wieder forthauen, dann folge man dem i. d. R. nicht! Nur einzelnständige Vorwüchse, sog. „Wölfe", sind unbedingt zu beseitigen — soweit man sie nicht vorläufig als Beschirmungs-Hülfen benutzen muß —, weil sie sich unfehlbar später zu ästigen Brennholzstämmen auswachsen und Besseres beeinträchtigen.

Übrigens gilt das bekannte

„Aber hier, wie überhaupt,
Kommt es anders als man glaubt!"

ganz besonders auch von den Erfolgen der Verjüngungs-Maßregeln. An Stelle eines fortgehauenen Horstes erzielt man, außer dem etwaigen Stockausschlag, oft lange nichts wieder. Es ist das eine Thatsache, und wohl alle Praktiker werden dem Verf. darin Recht geben. Die Samenjahre erscheinen und wirken oft ganz anders, als wir in unserer Schulweisheit uns träumen ließen! Wir bekommen — leider — Horste und Gruppen in unsere Verjüngungen ganz von selbst, und Verf. geht durchaus nicht soweit, einmal entstandene Horste und Gruppen wegnehmen zu wollen, um Etwas, was erst entstehen soll, an ihre Stelle zu setzen, die Gleichmäßigkeit à tout prix als höchstes Ziel bei der Verjüngung zu betrachten. Aber der Horst mag groß oder klein sein, man halte gerade **über** ihm die Beschirmung dunkler und länger als neben ihm; denn wenn man über ihm lichtet, so wächst er zu schnell vor, und in seiner Umgebung vollzieht sich die Verjüngung immer schwieriger, weil diese Umgebung westlich geöffnete Ränder erhält.

Kurz, man soll die Horste, die sich auf Windbruchstellen ꝛc. vorfinden, nicht wegnehmen, sondern benutzen, aber zurückhalten, damit die Verjüngung auf den Zwischenräumen nachkommen und Seitenschluß liefern kann. Das aber bleibt unverständlich, wie die Gayer'sche Schule ohne Beweisversuch geradezu die in ihrer oberen Kontur stark wellenförmig emporwachsenden Bestände immer wieder als selbstverständlich **besser** hinstellen kann, denn gleichmäßig emporstrebende. Dafür sieht und erfährt man absolut keinen Grund.

Gerade das möglichst gleichmäßige Hinaufdrängen sichert uns die meisten und besten — astreinsten und vollholzigsten — Stämme, die wir bei allen Holzarten anstreben müssen, weil alle, auch die Buche (wenn

auch diese nicht in gleichem Maße wie die übrigen) möglichst als Nutzholz*) verwertet werden können und müssen.

Betreffs der Verjüngung bleibt zu betonen, daß gerade, wenn „der Bestand sich mehr und mehr aufrollt", die Löcher also größer und die Zwischenräume zwischen den Löchern kleiner werden, daß dann auf diesen Zwischenräumen unter dem seitlich geöffneten, oben erhaltenen Schluß die Verjüngung sich i. d. R. besonders schwer vollzieht. Diese Reste sind dann eben lauter allseitig geöffnete Beständchen, denen Sonne und Wind unter den Oberschirm kommen, so daß der ungünstigste Bodenzustand hergestellt wird.**)

Bei gleichmäßiger Lichtung größerer Bestände unter Schonung der Ränder bez. Waldmäntel wird alles dieses sicher vermieden. Da folgt dann die heranwachsende Verjüngung den etwaigen Vorwuchshorsten schnell nach und holt diese fast oder ganz wieder ein.

Und endlich hat man es nur bei einer leidlich gleichmäßigen Auslichtung der Bestände in der Hand, die besten Stämme bis zuletzt mit der größten Wertzuwachs-Energie werkthätig für uns arbeiten zu lassen. —

Es bleibt also zu resumieren:

**„Der Femelschlagbetrieb ist die beste Form der Nutzung und Verjüngung im Hochwalde; bei demselben ist die gruppen- und löcherweise Durchlichtung des Mutterbestandes und das entsprechende Vorwachsen von Horsten in der Verjüngung möglichst zu vermeiden und mittelst thunlichst gleichmäßiger Durchlichtung eine entsprechend gleichmäßige Verjüngung anzustreben — nicht aber gerade gegen Überkommenes zu forcieren."**

Es liegt eben keinerlei Grund vor, die sog. „Wirtschaft auf kleinster Fläche" und ihr Ergebnis, die auf kleinster Fläche wechselnde Mannigfaltigkeit der Bestände, als ein **berechtigtes Ziel** anzuerkennen, nachdem alle unsere hervorragendsten Autoritäten dieselbe aus sehr wohl durchdachten Gründen als physisch unnötig und mit einem geordneten Großbetriebe sehr, und der Regel nach zu schwer vereinbar verurteilt haben; wenn dieselbe auch, wo sie einmal thatsächlich besteht, durchaus nicht

*) Abgesehen etwa von der Schweiz 2c., wo z. T. noch vorzügliche Brennholzpreise herrschen.

**) Außerdem ist bekannt und auch neuerdings wieder vom Oberförster Dr. Martin zu Jeßberg (Forstl. Bl. 1890, S. 344 ff.) treffend ausgeführt, daß die angewachsenen Partieen einer Verjüngung für die zurückgebliebenen durch Hemmung der Luftbewegung froststeigernd wirken, daß also die größeren Lücken sämtlich durch die Wirtschaft erzeugte Frostlöcher sind, und daß für frostgefährdete Holzarten auch deshalb, zumal in Frostlagen, nicht nur auf eine dunklere Haltung der Schläge, sondern auch auf einen thunlichst gleichmäßigen Gang der Verjüngung von vornherein Bedacht zu nehmen und ein horst- und gruppenweiser Stand zu vermeiden ist.

Daß endlich die Eichen- 2c. Einmischung keine Löcher und Horste verlangt, beweisen Tausende von Hektaren vorzüglicher Eichen- und Buchen-Mischbestände. Auf Löchern insbesondere wächst keine deutsche Holzart so schlecht wie die Eiche. Vergl. S. 190.

um jeden Preis schnell abgeändert werden darf und kann, ohne daß überwiegende Nachteile entstehen. Nur aus der an sich vollkommen berechtigten Reaktion gegen eine solche, hier und dort durchgeführte überstürzte Umwandlung thatsächlich vorhandener ungleichalteriger Bestandsformen in gleichalterige hat sich die moderne Legende von den allgemeinen Vorzügen der Löcherhiebe, ungleichalterigen Bestands- oder Waldformen ꝛc. entwickelt. Man hat eben einmal wieder über das Ziel hinausgeschossen, indem man die schlechten Folgen fehlerhafter Anwendungen eines richtigen Prinzips dem Prinzip als solchem zur Last legte.

Kurz, die wohldurchdachten und tausendfach erprobten Wirtschaftsregeln eines G. L. Hartig und J. N. v. Mantel können und dürfen im forstlichen Großbetriebe durch die unklaren Gefühle bez. Projekte unserer modernen „Baumwirtschafts"-Theoretiker nimmer verdrängt werden!

## e) Schlußwort zum Kapitel über die Naturbesamung, insbesondere diejenige unserer Nadelhölzer.

Die überall bestätigte, an sich richtige Beobachtung, daß bei jedem Lichtungsgrade — also auch bei einem für die vorteilhafteste Gesamtwirkung bereits viel zu weit gegangenen — die nach dem Zenith hin gänzlich unbeschirmten Partieen ein günstigeres Verhalten des Nachwuchses zeigen als die dort beschirmten, hat, wie ausgeführt, alle im vorigen Abschnitt behandelten falschen und schädlichen Wirtschaftsmaximen, außerdem aber den selbst heute noch fast allgemein verbreiteten und wegen seiner praktischen Tragweite für die Femelschlag-Behandlung viel folgenschwereren Irrtum erzeugt,

> daß der günstigere Zustand des Nachwuchses auf den Stellen ohne oder mit geringerem Oberschirm gegenüber demjenigen der stärker beschirmten Stellen ein Beweis oder doch ein Indicium dafür sei, daß die dunkleren Teile eines Schlages und weiterhin der ganze Schlag eben noch „zu dunkel stände" und folglich noch weiter gelichtet werden müsse.

Tausende von Schlagstellungen verdanken gerade diesem Irrtum ihren schließlichen völligen Mißerfolg und tausend andere wenigstens den gänzlich unnötigen Verzicht auf einen viel erheblicheren, weil mit gleichem Prozent an einem viel größeren Kapital arbeitenden Lichtungszuwachs.

Erst als Vorstehendes zum erstenmale gesetzt war und zur Korrektur vorlag, im März 1885, hatte Verf. Gelegenheit, sich auf einer forstlichen Reise durch Teile der Provinzen Brandenburg und Pommern davon zu überzeugen, in welch großer Ausdehnung seit etwa einem Jahrzehnt die Kulissenschläge im norddeutschen Kiefergebiet wieder zur Anwendung gebracht waren. In einigen Revieren findet man z. B. kaum noch Bestände der „I. Periode", die nicht schon irgendwo mit Kulissen durchsetzt oder von 1, 2 oder gar 3 Seiten durch „Abräumungshiebe" angerissen wären. Auch an „Löcherhieben" — insbesondere löcherförmigen völligen Freistellungen von Vorwuchs-Horsten an lichteren Stellen des Vollbestandes, zumal seinen

gefährdeten und daher im Laufe der Jahre etwas durchbrochenen ganz oder halb westlichen Rändern — fehlt es nicht, nachdem hier und dort Engerling, Rüsselkäfer, Schütte und das mit einer Verharzung und Verschimmelung des Wurzelknotens und Anhaften von Rhizomorphen-Strängen verbundene rätselhafte Absterben mannshoher Kiefern zu der ultima ratio geführt haben, um jeden Preis zu erhalten, was man hat, weil die Neugründung guter Jungwüchse nach allen bisherigen Methoden und resp. Versuchen beinahe hoffnungslos erscheint.

**Nur Eins** fand Verfasser **nirgends:** Einen nach den guten Vorschriften des alten Hartig und jungen Pfeil*) gleichmäßig und wirklich dunkel gestellten, d. h. um höchstens etwa $^1/_3$ des Vollbestandes durchhauenen und danach zunächst einmal 4—6 Jahre völlig in Ruhe gelassenen

**Samenschlag!**

Es ist geradezu wunderbar, wie man in den unter den angedeuteten Schäden leidenden Gebieten alles versucht, nur eben **das nicht,****) was uns den größten Teil der älteren Bestände erzeugt hat,***) die wir jetzt haben; und was alle unsere Altmeister schon seit Anfang unseres Jahrhunderts mit größter Bestimmtheit als die den sichersten Erfolg liefernde Methode bezeichneten!

Denn thatsächlich verwirft Keiner derselben den Samenschlagbetrieb für Kiefern (und Fichten),†) auch die nicht, welche ihn am wenigsten kennen und noch am meisten bemängeln, nämlich Karl Heyer und H. Cotta; während J. Ch. Hundeshagen noch entschiedener als W. Pfeil und fast ebenso entschieden wie G. L. Hartig **für** denselben eintritt.

Die Verteidiger des Kahlschlagbetriebs werden somit, falls sie **sich** nicht etwa für selbstredend einsichtiger halten, denn alle unsere Koryphäen, doch gut thun, noch einmal in ihren gereiften Jahren nachzulesen, **was** die letzteren denn wirklich über diese Angelegenheit geschrieben haben; und davon dann wenigstens das anzunehmen, betreffs dessen alle einig sind, zumal die über das fragliche — norddeutsche Kiefern- — Gebiet als am besten orientiert zu Erachtenden, also G. L. Hartig und W. Pfeil.

Daß und wie

**G. L. Hartig** die Kiefer grundsätzlich natürlich verjüngt haben will, braucht hier nicht mehr speziell erörtert zu werden.

---

*) Vergl. weiter unten!

**) Die oben S. 158 angezogenen neuesten Reiseberichte der Herren Forstmeister Schultz und Fedderſen bestätigen für die Provinz Preußen und bez. bis Ende der 80er Jahre ziemlich dasselbe. Vergl. die zusammenfassende Besprechung derselben von Dr. Arthur König, Forstl. Bl. 1890, S. 289 ff. Alles Mögliche wird „versucht" — nur eben der normale Samenschlag nicht! Warum wohl nicht?

***) Fast überall beweist dieses unwiderleglich eine Analyse der Abhiebsflächen auf den in älterem Holz geführten Kiefernschlägen unserer Ostprovinzen durch die Ringbreiten der ersten 10—20 Lebensjahre.

†) Daß Tannen-, Laubholz- und vor allem Misch-Bestände entweder nur oder doch i. d. R. am besten natürlich zu verjüngen sind, kann als etwas Selbstverständliches hier wohl unerörtert bleiben.

**W. Pfeil** hat zwar ebenfalls, wie ein Blick in seine letzten Schriften ergiebt, die Kiefern-Samenschläge **nie so** vollständig verworfen oder auch ihre Behandlung nach **so** überhetzter Methode gelehrt, wie wohl behauptet wird, um damit — also durch Hinweisung auf diese als erste geltende Autorität für die norddeutsche Kiefernwirtschaft — den fast zur allgemeinen Regel gewordenen verwerflichen Kahlschlagbetrieb zu rechtfertigen. Immerhin hat er aber später — dem großen Wirtschaftsbetriebe mehr und mehr durch seine fast ausschließliche Lehrthätigkeit*) entfremdet, von den anfänglichen guten Erfolgen seiner billigen Jährlings-Pflanzung bestochen, vom Lichtungszuwachs noch nicht angekränkelt und von den neuerdings immer größere Ausdehnungen annehmenden Kultur-Mißerfolgen kaum die ersten Anfänge erlebend — sich nach und nach mehr für eine etwas beschleunigte Schlagführung und wenigstens teilweisen direkten Übergang zur Handkultur erwärmt.

Dem gegenüber erscheint es von Bedeutung, an dieser Stelle einige wörtliche Auslassungen des jungen, noch mitten in der Wirtschaft stehenden W. Pfeil wiederzugeben Dieselben entstammen denjenigen Arbeiten, welche s. Z. dem jungen Pfeil die Wege zu seiner späteren einflußreichen Stellung geebnet haben. Es unterliegt keinem Zweifel, daß Pfeil's sehr klarer Blick sich bezüglich dieses Punktes, wie auch wohl noch einiger anderer — wenn auch gewiß nicht vieler! — im Laufe der Zeit aus den angedeuteten Ursachen etwas getrübt hat. Aber immerhin nur etwas! Denn Pfeil hat, wie gesagt, wohl in keiner seiner Schriften**) den Kahlschlag für Kiefern gegenüber der Samenschlag-Verjüngung als Regel resp. zu der allgemeinen — ausschließlichen! — Anwendung empfohlen, welche er seit ca. 30 Jahren thatsächlich findet.

Pfeil sagt also in seinem, in G. L. Hartig's Forst- und Jagd-Archiv, Berlin 1816, I. 4. S. 1 u. ff. erschienenen bez. Aufsatz u. a. wörtlich:

---

*) In einer der Besprechungen von der ersten Auflage dieser Schrift ist obige Deutung der Wandlungen in Pfeil's Auslassungen über diese Frage mit einigem Hohn behandelt und als eine vom Verf. dieses künstlich, zur Unterstützung seiner Stellung, zurecht gelegte Verdrehung, als Mißachtung der Lehrthätigkeit ꝛc. bezeichnet worden. Die Schüler des „alten" Pfeil wissen aber, daß derselbe in seinen späteren Jahren außer nach den Eberswalder Lehrrevieren und dem Harz nicht viel forstliche Exkursionen mehr gemacht hat, und der Herr Verf. jener Besprechung vergißt wohl, daß er selbst z. B. eine ähnliche Wandlung in den Auffassungen des älteren Burckhardt über die forstliche Unterrichtsfrage dahin auslegte, daß das spätere Eintreten B.'s für die Universität und gegen die sog. „Akademie", seine Entstehung einer „schwachen Stunde" desselben verdanke. Außerdem ist aber die bez. Wandlung Pfeil's vom Verf. dieses durchaus nicht **allein** auf dessen spätere Lehrthätigkeit zurückgeführt, sondern, wie oben zu lesen, noch auf eine ganze Reihe anderer Gründe. Diese Wandlung war thatsächlich auch gar nicht so stark. Pfeil hat eben nur, ganz naturgemäß, in seinen späteren Jahren etwas Neues, das von ihm herrührte und sich zu bewähren schien — die Kiefernjährlings-Pflanzung — sehr stark betont, ohne aber darum das Alte, den Samenschlag, zu verwerfen, wenn viele ihn auch — fälschlich — dahin verstanden haben mögen.

**) Pfeil hat sehr viel geschrieben und darunter manches, was sich zu widersprechen scheint, Verf. hat aber keine Stelle finden können, durch welche Pfeil den Samenschlag als prinzipale Wirtschaftsmaßregel in Kiefernrevieren verleugnete.

„Um die bestandenen Kieferorte durch Besamungsschläge gehörig mit jungen Pflanzen zu versehen, **welches gewiß das zweckmäßigste, und allen künstlichen Kulturen vorzuziehen** ist" ꝛc. ꝛc. (Seite 3).

„Ist noch gar kein Anflug vorhanden, ist der Boden zum Verrasen geneigt, hat der Schlag eine Lage an Sandbergen, die der Mittagssonne offen stehen, ist keine Unterstützung an Samen von benachbarten Kieferorten zu erwarten, so werde ich (Pfeil!!!) ihn **noch dunkler als Hartig vorschreibt stellen,** und zwar so, daß die Spitzen der Bäume nur einige Fuß weit auseinander sind, wenn es sein kann" (hierzu bemerkt Hartig als Redakteur: „In diesem Falle bin ich vollkommen einverstanden"). „Bis zum zweiten Jahre ihres Alters leidet die junge Kiefer vom Schatten nach meiner Erfahrung nur alsdann, wenn er von dicht über der Erde hängenden Ästen herrührt, nicht aber wenn ihn 50—60 Fuß hohe Bäume machen, deren Äste 30—40 Fuß vom Boden entfernt sind. Ich kann ganz dicht bestandene haubare Kieferorte nachweisen, wo dreijährige Kieferpflanzen von dem vortrefflichsten Wuchse stehen, wie ein grüner Rasenteppich, deren unverdorbene Existenz sich durch geglückte Verpflanzung bewährt hat." (Seite 5.)

„Immer und unter allen Bedingungen haue ich aber diejenigen Bäume zuerst, unter deren Traufe sich kein Anflug erzeugen kann und will." (Seite 6.)

„Ich kann in den von mir bewirtschafteten Revieren Schonungen nachweisen, in welchen ich **acht** Jahre hindurch jedes Jahr geholzt habe, und die bei sehr schlechtem Boden sehr gut bestanden sind; ohnerachtet der Bestand im Alter sehr ungleich ist, weil der Anflug sich in verschiedenen Jahren erzeugt hat. Dagegen konnten die ohne Rücksicht auf den vorhandenen Anflug in **drei Jahren kahl gehauenen Schläge** durch keine künstliche Kultur mehr in Ordnung gebracht werden. Ich habe Stellen gefunden, wo es nach vielen gemachten Versuchen unmöglich scheint, im Freien und ohne Schutz von Oberholz junge Kiefern zu erziehen; wie könnte ich daher wagen, die Samenbäume eher wegzunehmen, ehe Anflug genug vorhanden ist. Ja, mehrere Male ist es mir bereits vorgekommen, daß drei- und vierjährige Kiefern, welche im nicht zu dichten Schatten vom Oberholze vortrefflich standen, ohne daß eine Ursache*) aufzufinden gewesen wäre, vertrockneten, als das Oberholz ganz hinweg genommen wurde." (S. 9 und 10.)

„Nicht diejenigen Samenbäume müssen stehen bleiben, unter deren Traufe sich kein Anflug befindet." (Seite 12.)

---

*) Die Ursache wird hier i. d. R. der große Rüsselkäfer gewesen sein, dessen Leistungen Pfeil damals (1816) wohl noch nicht genügend kannte.

Auch H. Cotta erwähnt (Anweisung zum Waldbau 8. Aufl. S. 69, 70), daß der Kiefern-Anflug oft im nächsten Sommer nach einer schnellen Wegnahme der Samenbäume eingehe, ohne die richtige Erklärung (sicher unter 20 Fällen 19 mal der Rüsselkäfer und gehäufte Räumungsbeschädigung!) zu finden.

Und eine ähnliche Angabe finden wir bei C. Heyer (Waldbau 2. Aufl. S. 339).

Die schnelle Lichtung resp. Räumung ist eben ein, auch bei den neueren bez. Anläufen fast stets wieder gemachter **Fehler!**

So also lauten die Worte des jungen, noch mitten in der Kiefern-Wirtschaft stehenden W. Pfeil! — —

Noch viel mehr aber, als über die prinzipale Berechtigung des Kiefern-Samenschlages gegenüber dem Kahlschlage, sind alle unsere Koryphäen einig in der bedingungslosen

**Verurteilung der Kulissenhiebe.**

Verfasser glaubt gegenüber dem großen Schaden*), der durch die Kulissenhiebe bereits angerichtet ist und der mit Fortführung derselben sich jährlich steigert, dieses, nachdem er oben seine Gründe gegen die Maßregel gebracht hat, nun auch noch durch wörtliche Anführung der bezeichneten Autoritäten nachweisen zu sollen, um dadurch diejenigen, welche im fraglichen Sinne noch weiter vorzugehen gedenken, zu zwingen, daß sie nun ihrerseits, wenn nicht Gründe, so doch wenigstens **eine Autorität für** die Kulissen beibringen oder — falls das nicht möglich — implicite zugeben, daß sie selbst als wissenschaftlich-technische Autoritäten angesehen zu werden beanspruchen.

Es mögen also zunächst folgen die wörtlichen

## Urteile der fünf forstlichen Altmeister über die Kulissen.

Oben bereits wurde erwähnt, daß

1. G. L. Hartig wenigstens schon in der dem Verf. vorliegenden 2. Auflage seines „Lehrbuches für Förster" von 1808 die (also bereits damals!) von irgend einer Seite**) empfohlenen Kulissenschläge auf S. 71—72 des 2. Bandes entschieden verwirft. Mit Rücksicht auf die erwähnte ausgedehnte Wiedereinführung derselben sei G. L. Hartig's bez. Auslassung hier wörtlich angeführt:

„Auch empfehlen Einige, im Fall ein solcher***) kahl abgetriebener Streifen nicht bald natürlichen Anflug erhalten sollte, einen 6—8 Ruten breiten Streifen vom haubaren Walde stehen zu lassen, hinter demselben wieder einen neuen Streifen abzuholzen, und dies so lange fortzusetzen, bis die ältesten Streifen hinlänglich mit jungem Holze bewachsen sind. Oder, man soll einzelne Horste stehen lassen, damit diese die Besamung um sich her verbreiten können.

Beides hat meinen Beifall nicht. Denn ist der Ort dem Winde sehr stark ausgesetzt, so werden sowohl die Streifen, als die Horste, die nun dem Westwinde ganz bloß gestellt sind, bald umgeworfen; und ist

---

*) Denn die Kulissen wie auch die immer wieder gepriesenen „schmalen Absäumungen" an „vielen Anhiebspunkten", welche eben so viele Angriffspunkte für Wind, Sonne und Ungeziefer werden (letzteres, weil sie unabweislich zu einer, die Schlagungeziefer-Vermehrung wesentlich mit bedingenden häufigen Wiederkehr der Hauung an dieselbe Stelle zwingen), sind thatsächlich schlechter als große Kahlschläge mit folgender gründlicher, längerer Schlagruhe in der betreffenden Waldgegend.

**) Von wem, giebt G. L. Hartig nicht an.

***) H. hat vorher die Absäumungs-Hiebe behandelt.

die Lage des Ortes von der Art, daß dergleichen Streifen und Horste vom Winde verschont bleiben, so ist es auch möglich, einen Besamungs-Schlag zu führen, worauf der Wind noch weniger nachteilig wirken kann, weil der Wald doch halb geschlossen ist.

Ich rate daher unter allen Verhältnissen und Umständen, wo vom Wind nicht unfehlbarer Ruin zu fürchten ist, in den Fichten-Waldungen*) vorschriftsmäßige Besamungs-Schläge zu hauen; wo diese aber nicht stattfinden können, den streifenweisen kahlen Abtrieb zu wählen, die abgetriebenen Streifen alsbald nach dem Roden der Stöcke aus der Hand zu besamen, und auf den sehr unzuverlässigen Anflug vom stehenden Ort her nicht viel Rechnung zu machen.

Ich habe noch nie einen überall gleichen und vollkommen bestandenen jungen Fichtenwald gesehen, der bei streifenweisem kahlem Abtrieb durch natürliche Besamung entstanden war."

2. J. Ch. Hundeshagen sagt in seiner Encyklopädie der Forstwissenschaft, Tübingen 1821, in welcher er ebenfalls S. 204—206 die Zweckmäßigkeit der Samenschläge für die Kiefer anerkennt und für diese Holzart den Kulissenhieb gar nicht einmal erwähnt, auf S. 201 über die Wechselschläge, Kessel-, Spring- oder Kulissenhiebe für Fichten**):

„Ohngeachtet der scheinbaren Zweckmäßigkeit dieser Methode hat sie jedoch folgende Nachteile:

a) der Hauptzweck: Sicherung gegen den Windbruch wird nicht erreicht, im Gegenteil wirft der Sturm die einzelnen Bestandsstreifen oft mit noch größerer Leichtigkeit als die Samenschläge um;

b) die Besamung erfolgt im glücklichsten Falle zwar etwas vollständiger als bei Kahlschlägen, aber dennoch nehmen die Forstunkräuter, bei dem notwendigen baldigen Abtriebe der Bestandsstreifen, gewöhnlich so schnell überhand, daß dennoch bedeutende künstliche Schlagausbesserungen notwendig sind.

Die dritte Methode, d. h. die auf ähnliche Art wie bei den übrigen Holzarten geführten Besamungsschläge, scheinen in den allermeisten Fällen den Vorzug zu verdienen, und sind wahrscheinlich noch nicht oft genug zweckmäßig in Anwendung gekommen, um (sich) ganz allgemein von ihren Vorzügen zu überzeugen."

3. H. Cotta sagt „Anweisung zum Waldbau" 8. Aufl. Leipzig 1856, S. 65—66:

„Die Erfahrung hat indessen gezeigt, daß diese Spring- (oder Kulissen-) Schläge nicht selten durch Wind und Sonne sehr beschädigt werden, daß

---

*) Für Kiefern hatte die Kulissen damals wohl noch niemand zu empfehlen gewagt.

**) Den Kahlschlag billigt er auch in Fichten nur „an den Orten, wo die Heftigkeit des Windes so groß ist, daß alle nicht dicht oder gedrängt erhaltenen Bestände gewöhnlich" — also nach bereits vorliegenden örtlichen Erfahrungen — „sogleich nieder geworfen werden;" und fügt ausdrücklich hinzu, daß man denselben „oft auch anderwärts nur aus Gewohnheit oder eingebildeter Gefahr beibehalten habe". l. c. S. 200.)

beim längeren Ausbleiben der Samenjahre die Schläge bis zur Unempfänglichkeit für die Aufnahme des Samens verrasen, daß selten eine gleichmäßige Verjüngung erfolgt, daß die jüngeren Pflanzen durch die Verdämmung von den Schlagrändern viel leiden, und daß das Abbringen des Holzes häufig erschwert wird. Alles dieses zusammengenommen macht, daß die Springschläge mit Recht immer mehr aus unsern Wäldern verbannt werden."

4. W. Pfeil sagt in der 5. Auflage seines kurzen und am meisten gelesenen Buches „Die Forstwirtschaft nach rein praktischer Ansicht", Leipzig 1857, in welchem er die Erziehung der Kiefer in Besamungsschlägen auf $3^1/_2$ Oktavseiten (74—77) eingehend behandelt, für sie aber den Kulissenhieb ebenfalls gar nicht einmal in Frage nimmt, über den Kulissenhieb in Fichten S. 78 wörtlich folgendes:

„Um den Übelständen, welche sie (die fortschreitenden sich folgenden Abräumungsschläge in Fichten) mit sich führen, zu begegnen, machte man Versuche, den sog. Kulissenhieb einzuführen, d. h. einen Streifen kahl abzutreiben, dann einen solchen von geschlossenem Holze stehen zu lassen, und dahinter wieder einen kahl abgetriebenen Schlag zu legen, so daß also hohes Holz streifenweise mit kahl abgetriebenen Schlägen wechselt. Auch dies zeigte sich jedoch als unausführbar, weil diese streifenweise stehen gebliebenen Bestände dem Windbruche nicht weniger unterworfen waren, als einzeln stehende Bäume, der Weidezug stets unterbrochen wurde, und man bei erfolgter Besamung nicht im stande war, das viele Holz auf diesen Streifen zu rechter Zeit zu gute zu machen, die Verrasung nicht weniger nachteilig wurde, und die besamten Streifen durch das Fällen, Aufarbeiten und Abfahren des Holzes außerordentlich litten. Man ist daher in der neueren Zeit allgemein überzeugt worden, daß regelmäßige Besamungsschläge durch übergehaltene Samenbäume, wie bei anderen Holzgattungen, das **beste** Mittel sind, die **Fichten**-Wälder ohne Anbau aus der Hand zu verjüngen."

Wie Pfeil die Kiefern-Kulissen bez. Schmalschläge beurteilte, ergiebt sich aus seinem in den „Kritischen Bl." von 1847, S. 158 gefällten Urteil:

„Wenn man sich von den unleugbaren Nachteilen dieser schmalen Schläge in Kiefern überzeugen will, so darf man sich nur die Mühe geben, den Holzwuchs auf den ehemaligen Kulissenhieben genau zu beobachten, welche früher häufig in den Kiefernforsten angewandt wurden, um den Anbau aus der Hand zu vermeiden.*)

5. Carl Heyer endlich bemerkt „Waldbau", 2. Aufl., bearb. v. Gustav Heyer, Leipzig 1864, S. 336, über die Kulissen- ꝛc. Schläge folgendes:

„Diese (günstigen) Erwartungen (betreffs der Kulissenhiebe) gingen jedoch nicht in Erfüllung; die Kulissen wurden häufig und noch vor eintretender Besamung ein Raub der Stürme oder bestockten sich doch schlecht;

*) Lediglich aus diesem Grunde werden sie heute in einem großen Teil von Rußland angewandt, wo man beim Samenschlag-Betrieb die Kontrolle nicht genügend handhaben zu können glaubt, übrigens aber die Vorzüge des Samenschlags keineswegs verkennt.

der Zuwachsverlust und die Verwilderung der Kahlschläge blieben nach wie vor. Man gab deshalb auch dieses Verfahren wieder auf. Nicht besser erging es den an manchen Orten angestellten Versuchen mit schachbrettförmigen Schlagstellungen („Schachenschlägen") bei der Fichte."

Dieses also die Worte unserer fünf*) Altmeister über die Kulissen.

Ihnen gegenüber bleibt es geradezu erstaunlich, mit welchem Eifer man diese längst abgethane Sache neuerdings überhaupt, und nun gar auch für Kiefern wieder auffrischt; und mit welcher Hartnäckigkeit man andererseits — abgesehen von wenigen schwachen, halben oder falsch durchgeführten Anläufen in kleinen, durch mehrseitige Anhauungen bereits geöffneten Bestandsresten**), und von Vorwuchs-Freihieben ꝛc. ꝛc. — den ganz sicher zum Ziele führenden dunklen, langsam nachzulichtenden Samenschlag vermieden hat.

Auch wenn und wo man erkannte, daß es doch eigentlich eine contradictio in adjecto sei, unter erheblichen Abweichungen vom vorteilhaftesten Haubarkeitsalter***) eine „Bestandsordnung" anzustreben und gleichwohl in denselben Revieren Kulissen zu hauen — daß in wirklich Sturmgefährdeten Beständen der erste wirkliche Sturm alles über den Haufen werfen müsse†), entschloß man sich immer noch nicht zur einfachen Verwerfung der Maßregel, sondern griff gar zu west-östlich gerichteten Kulissenstreifen, obgleich solche doch offenbar vom Sturm mindestens in gleicher Weise††), von ungünstigen Beschirmungswirkungen aber noch viel heftiger leiden müssen: Denn der Nordrand des Kahlstreifens wird dabei fast den ganzen Tag von der Sonne und den Wurzeln der Kulissen-Randstämme ausgepumpt — der Südrand erhält fast nur die durch den Vollbestand fallenden seitlichen Strahlen bei ebenmäßiger Auspumpung durch die Randstämme — und die Mitte ist im Sommer der Sonne ungefähr gerade so ausgesetzt wie der größte Kahlschlag.

---

Die örtliche Besichtigung und teilweise genauere Untersuchung von mindestens vierzig verschiedenen seit etwa 1870 in märkischen und pommerschen Kiefernforsten gehauenen Kulissenschlägen hat vor etwa fünf Jahren dem Verf. das thatsächliche Hervortreten aller derjenigen Nachteile voll bestätigt, welche er oben, Seite 186/189 a priori, als aus

---

*) Für diejenigen, welchen H. Burckhardt als zu koordinierender sechster Altmeister gilt, sei erwähnt, daß dieser in „Säen und Pflanzen" die Kulissen kaum beiläufig erwähnt und jedenfalls auch nicht empfiehlt.

**) Dieselben verjüngen sich stets nur sehr langsam und unregelmäßig. Der Samenschlag hat sichere und schnellere Erfolge nur, wenn er in großen kompakten Bestandsflächen gleichmäßig durchgeführt wird

***) Überall finden wir in unseren Kiefern-Revieren im Interesse des Windschutzes 90- und selbst 70jährige Bestände in der I. und 120jährige in der II. und III. Periode!

†) So soll es 1880 in Tschiefer (Kiefern) thatsächlich geschehen sein.

††) Denn ein schräg auf die geöffnete Bestandswand drückender Sturm wirkt ebenso heftig wie ein ganz oder fast rechtwinklig dagegen prallender.

der Natur der Sache folgend, abstrahiert hatte, ohne vorher in seinem Leben auch nur einen einzigen solchen Schlag gesehen zu haben. Aber noch mehr! Sie hat den Verf. belehrt, daß diese Hiebsführung in Kiefern wegen hinzukommender anderer Ursachen*) in Wirklichkeit noch lange nicht einmal das Wenige an Vorteilen gewährt, was Verfasser ihnen dort im allgemeinen zugestehen zu können glaubte, was aber, wie ausgeführt, auch soweit es wirklich zutrifft, ihre **Anwendung nie** genügend rechtfertigen könnte.

Insbesondere haben die Kulissenschläge in Kiefern

1. nennenswerten Anflug, selbst auf den Kahlstreifen, fast nirgends, genügenden nirgends geliefert: was für solchen ausgegeben oder gehalten wurde, erwies sich bei näherer Untersuchung fast durchweg als älterer, bereits vor dem Hiebe in kümmerlichem Zustande vorhanden gewesener, und nach dem Hiebe — und resp. der Ausheilung des mit diesem unvermeidlich verbundenen Rüsselkäferfraßes — erstarkter Vorwuchs!

Sie haben vielmehr

2. sogar den größten Teil selbst dieses Vorwuchses durch zeitliche und örtliche Zusammenlegung von Fällung und Abfuhr mit der unabweislich damit verbundenen Rüsselkäfer-Ansammlung wie auf jedem anderen Kahlschlage wieder vernichtet.

Sie haben ferner

3. die — durchweg erfolgte — Handkultur an den Rändern, zumal bei west-östlicher Richtung an den Nordrändern der Kahlstreifen erheblich erschwert; bei längerer Erhaltung der Standstreifen aber alle Ränder, besonders die südlichen der westöstlichen Kahlstreifen, erheblich im Wuchse zurückgehalten.

Sie haben

4. die Kosten für Anlage der unvermeidlichen Rüsselkäfer-Schutzgräben wegen der zu durchschneidenden**) Baumwurzeln und der verhältnismäßig großen Umfänge der vielen kleinen Kulturflächen namhaft gesteigert.

Sie haben

5. auf den Standstreifen nirgends genügenden Anflug, fast überall aber eine starke Unkräuterdecke — auf besserem Boden Gras (mit den in solchem auf ständig trockenem Sandboden selten fehlenden Engerlingen***), auf geringerem Beerkraut- und Heide-Filz — erzeugt.

---

*) Verf. glaubt hier dankend anführen zu sollen, daß er auf einen Teil dieser Punkte bei seiner naturgemäß flüchtigen Reise-Besichtigung nicht gekommen wäre, wenn er nicht von seinem, in diesem Punkte viel erfahrneren Freunde, Oberforstmeister von Barendorff zu Stettin darauf aufmerksam gemacht worden wäre.

**) Was zugleich die Sturmgefahr steigert!

***) Natürlich nur, wo der Engerling überhaupt schadet — an manchen Orten ist dieses aus zum Teil aufgeklärten (flacher Wasserspiegel, Beerkraut- und Heide-Wuchs), z. T. noch dunklen Gründen thatsächlich überhaupt nicht der Fall.

Sie haben ferner

6. nennenswerten Lichtungszuwachs nirgends, kaum merklichen nur an den wenigen nördlichen Randbäumen der west-östlichen Streifen zur Folge gehabt (soweit der hierüber durch Anbohrung einer Anzahl typischer Stämme zu erlangende Aufschluß sich, wie zu erwarten, bei umfänglicher*) Untersuchung bestätigen wird).

Sie haben

7. eine starke Beschädigung der auf den Kahlstreifen angelegten Kulturen — Kiefern wie Eichen — durch die Fällung der vielen nach diesen überhängenden Bäume, sowie durch die fast unabweislich — wegen des Im-Wege-Liegens anderer Stämme — in einer langen Richtung darüber erfolgende Holz-Abfuhr von den demnächst zu hauenden Standstreifen in sichere Aussicht gestellt.**)

Endlich aber haben sie

8. auch nur einen der Vorteile, welche man sich etwa davon versprochen, in irgendwie zweifellos erkennbarer Weise nirgends gezeigt, sofern den vielfach recht gelungenen und freudig wachsenden Kulturen von Eichen und Kiefern auf der Mitte der Kahlstreifen in gleicher Lokalität zweifellos überall reichlich so viele ebenso gelungene und freudig wachsende Kulturen auf größeren Kahlschlägen gegenüber zu stellen sind; mit dem Unterschiede jedoch, daß
   a) die letzteren der Regel nach als gesichert zu betrachten sind, während, wie sub 7 erwähnt, die Kulissen-Kahlstreifen beim demnächstigen Hiebe der Standstreifen noch eine zweite neue Gefährdung durch Schlagräumung, Rüsselkäfer und Engerlinge zu überstehen haben; und daß
   b) die demnächstige Kultur der abzutreibenden Standstreifen, — deren vereinzelter Vorwuchs dabei unfehlbar verloren geht — wegen der Verödung oder Verkrautung des Bodens besondere Schwierigkeiten und Kosten, in vielen Fällen gewiß auch noch die teilweise oder gänzliche Abgabe dieses, das ganze umlaufende Boden-Nährstoff-Kapital enthaltenden Bodenüberzuges als Streumaterial unter dem Vorwand „billiger Bodenvorbereitung für die Kultur" veranlassen wird!

Einen Vorteil können die Kulissenhiebe in Kiefern — aber nur vor dem größeren Kahlschlage — hiernach bloß in einem Falle vielleicht haben: wenn nämlich im **Anhauungsjahr selbst sehr viel** Kiefernzapfen vorhanden sind **und** das Wetter paßt! Dann werden die Kahlstreifen besliegen. Falls dann bald, von etwa 3 zu 3 Jahren, hinterher die Standstreifen in ca. 3 Hauungen — also in Summa etwa 9 Jahren — allmählich Samenschlagartig nachgelichtet werden, dürften auch Käfer- und Räumungs-Schäden sich genügend verteilen, so daß der entstandene Nachwuchs vor Vernichtung be-

*) Auf der Reise wären sehr weit ausgedehnte bez. Untersuchungen zu zeitraubend gewesen.

**) Gehauen waren die Standstreifen, wo Verf. hingekommen, noch nirgends.

wahrt und zugleich auch in den Standstreifen noch mehr oder weniger Anflug erzeugt wird.

**Warum dann aber nicht lieber gleich einen richtigen, über die ganze Fläche verteilten Samenschlag mit je 1/3 Aushieb in 3—4-jährigen Fristen?**

Denn der hier eingeräumte vielleicht leidliche Erfolg solcher Kulissenschlagführung wäre doch immer nur dem Umstande zu verdanken, daß sie einer richtigen Samenschlagstellung näher kommt; zudem bleibt er immerhin unvollständig und sehr unsicher, weil völlig von Samenjahr und Witterung bedingt, wovon der richtige Samenschlag, da man wegen des Lichtungszuwachses mit vollem wirtschaftlichen Recht warten kann, ziemlich, eigentlich gänzlich unabhängig ist.

Abgesehen aber von reichlichem Samen im Anhiebsjahr **und** gutem Folge-Sommer kann die Natur selbst auf dem Kahlstreifen fast nichts leisten. Denn dieser Kahlstreifen ist eben ein langer und plötzlich, durch Hauung, hergestellter Streifen, als solcher daher durchaus nicht ohne weiteres in Parallele zu stellen mit einem kleinen, i. d. R. allmählich entstandenen und durch jahrelanges wiederholtes Befliegen (bei ausgeschlossener Hutung und Wildkonzentrierung) allerdings stets sich mit Vorwuchs bestockenden „Loch" im Vollbestande: wie Verf. dieses bei seiner obigen rein abstrakten Erörterung der Angelegenheit noch zu gunsten der Kulissen, teilweise fälschlich, gethan. Von dem, was auf dem Kahlstreifen vor der Hauung an Vorwuchs etwa vorhanden war, lassen Schlagräumung und Rüsselkäfer fast nichts übrig — von dem, was später, also im dritten, vierten,*) fünften Jahr etwa an Samen auffliegt, kann, weil die Fläche von Unkräutern in Beschlag genommen ist, i. d. R. nur hier und da und nach und nach, also ganz unregelmäßig, etwas aufkommen.

Wenn man nun aber gar, wie meistens geschehen, die Standstreifen, nicht oder kaum durchlichtet, zehn, fünfzehn und mehr Jahre stehen läßt, bis die Ränder der Eichen- und Kiefern-Kulturen durch sog. „Seitendruck" d. h. vorzugsweise die völlige Aussaugung des Bodens durch die Wurzeln der Standstreifen, vollständig verbuttet oder ganz wieder eingegangen und die Standstreifen selbst mit kniehoher Heide unterwachsen sind, so steigert man die Nachteile dieser unglücklichen Maßregel auf das Höchste. Verlangt doch auch schon Hundeshagen**) mit vollem Recht, wenn man einmal Kulissen hauen wolle, die Räumung der bestandenen Streifen bald nach erfolgtem Anflug. Und bedingt doch dieses lange Stehenbleiben der Standstreifen, auch wenn wirklich übrigens alles geriete, eine so große Ungleichaltrigkeit der zu erzielenden Verjüngung, wie sie, zumal in Kiefern, wegen Ästverbreitung der vorwachsenden Partieen nie erwünscht sein kann; wenn damit auch nicht ausgedrückt werden soll, daß eine solche Ungleichaltrigkeit der Übel größtes und somit, wo einmal vorhanden, um jeden Preis, also

*) Im ersten und zweiten Jahr nach der Hauung der Kahlstreifen können die Standstreifen wegen des an ihnen zusammengedrängten Rüssel- und Mark-Käferfraßes kaum nennenswerte Zapfenmengen erzeugen.

**) Encyklopädie I Seite 201.

auch durch Fortnahme vorhandener Vorwuchshorste, zu beseitigen sei. Vergl. oben S. 194/195.

Verf. schließt hiermit diese ungebührlich lang gewordene — aber bei der bedenklichen und in ihren schädlichen, nicht wieder gut zu machenden Folgen noch auf Jahrzehnte hin nachwirkenden Ausdehnung der Maßregel unabweislich nötig erscheinende — eingehende Polemik gegen die Kulissen, indem er der von ihm schon seit mehr als 20 Jahren ausgegebenen, nach und nach aber auch von manchen Anderen*) angenommenen Losung

**fort mit den Kahlschlägen**

— in Kiefern, wie in Fichten, wie in allen andern Holzarten und vor allem in Mischbeständen — noch den Zusatz

**und mit den Kulissen 2c.**

beifügt.

Letzteres ist aber nicht etwa in dem Sinne zu verstehen, daß nun die Standstreifen der bereits gehauenen Kulissen schleunigst kahl abzutreiben, sondern nur in dem, daß **neue** Kulissen so wenig wie neue Kahlschläge zu hauen sind. Das bereits angerichtete Unheil mit den Kulissen aber ist möglichst dadurch abzuschwächen, daß die noch vorhandenen Standstreifen etwa im dritten Jahr nach dem Abtrieb der Kahlstreifen oder — wo dieser bereits länger rückwärts liegt — sofort um ein Viertel bis ein Dritteil ihres Vollbestandes in den Schwamm- und schlecht geformten Stämmen, aber doch möglichst gleichmäßig, durchlichtet und in zwei weiteren Hauungen mit jemaliger zwischenliegender 2—4jähriger Schlagruhe abgenutzt werden.

Dadurch wird man allenfalls retten, was noch gerettet werden kann!

---

Man stelle also in Kiefern und Fichten wie in allen übrigen Holzarten wieder auf großen Flächen mit westseitigem Vorstande und Schonung aller Ränder dunkle Samenschläge, wie sie alle unsere Altmeister gelehrt haben und wie sie selbst der „Lichtfreund" Cotta durchaus nicht verwirft, vielmehr als Regel festgehalten wissen will**), **und lasse ihnen zunächst Ruhe.**

Insbesondere vermeide man vorläufig die von den Naturverjüngungs-Dilettanten immer als ersten Gemeinplatz an die Spitze gestellte „Bodenverwundung", die als Flächen- und Streifen-weise viel Geld kostet und durch

*) Vergl. z. B. den bez. Aufsatz von Urff, „Forstl. Bl." Mai-Heft 1885 S. 146, wo der Herr Verf. das Übel richtig erkannt hat, wenn auch einerseits die empfohlene Diät — d. h. Mäßigung bei den Hauungen nach Masse und zeitlicher Wiederkehr der Art — noch lange nicht genügt, um sicher gute Resultate zu erzielen, und andererseits noch zu viel unnötige Kultur-Medizin verschrieben wird. Vergl. ferner vor allem den in den Verh. des preußischen Forstvereins zu Wehlau 1889 erstatteten Reisebericht des Herrn Forstmeister Schultz bez. die Besprechung desselben „Forstl. Bl." 1890, S. 289 ff.

**) Cotta sagt, Waldbau, 8. Aufl. S. 72, nur, daß er die „Kahlschläge bei der Kiefer vorziehen **würde, wenn** er alljährlich guten Samen umsonst erlangen könnte."

Zerstörung der Tauwurzeln des Schirmbestandes den Lichtungszuwachs mehr oder minder ausschließt; als Platz-weise aber später dort und dann nachkommen könnte, wo es eben nicht anders gehen wollte, bez. wenn der Räumungsschaden keine Rolle mehr spielt, falls dann nicht, wie i. d. R., Pflanzung vorzuziehen wäre. Nichts ist billiger als — fremdes Geld für „Bodenverwundungen" 2c. ausgeben! Der **nur durch solche** erzeugte Anflug erhält sich überdies sehr häufig doch noch nicht, weil seine Existenz vorzugsweise auf der durch das Hacken bewirkten Verringerung der Wurzelkonkurrenz des Altholzes beruht, dessen Tauwurzeln aber schnell wieder nachwachsen.

Beseitigen wir weiter in unsern

**Kiefernbeständen**

die Hude nicht eher*), als bis verjüngt werden soll: behufs Zurückhaltung einer gar zu üppig wuchernden Schattenvegetation (wie sie die Verjüngung zwar nicht ausschließt, aber doch sehr erschweren und verzögern bez. ungleich machen kann), und Verhinderung des Entstehens von unzeitigem, nachher leicht kusselig werdendem Vorwuchs. Schließen wir sie aber mit der Anhauung vollständig aus und ebenso vollständig vor, mit und nach derselben **jede** Art von **Streunutzung****)!

Schicken wir nun in den anzuhauenden Schlag die Holzhauer — ob Samenjahr oder nicht, ist ziemlich gleichgültig — und lassen sie zuerst einmal alle sichtlich schwammkranken Stämme aushauen, und, wo etwa viel Wachholder, im Winter oder sonst bei feuchtem Wetter — wenn also keine Feuersgefahr — unter jeden Wachholderstrauch, der nicht etwa Jung-Eichen 2c. birgt, ein Schwefelholz mit einem Quartblatt alten Aktenpapiers halten, damit

---

Die Grammatiker nennen so etwas einen unwahren Bedingungssatz! Dazu kommt, daß er von den modernen Kultur-Mißerfolgen und von der Bedeutung des Lichtungszuwachses, zumal für eine bei der jetzigen Brennholzentwertung immer nötiger gewordene Herausarbeitung und Kräftigung der gesunden und schlanken Stämme noch keine Ahnung hatte.

*) Mieten wir im Gegenteil, wo abgelöst ist, wieder Herden ein!

**) Also auch den hier und da üblichen Schnitt des Adlerfarrens, der in gewöhnlicher Menge den Kiefernanflug durchaus nicht in dem Maße hindert, wie vielfach geglaubt wird, weil er seine Beschirmung erst beginnt, wenn die Kiefer ihren Trieb fertig gemacht hat; mit dem aber unzählige junge Kiefern abgeschnitten werden. Nur wo die Farren **besonders dicht** stehen, lasse man sie in der zweiten Hälfte des Juni grün köpfen; später haben sie ihren Schaden gethan und (im Herbst) die Reservestoffe an die Wurzel zurückgegeben, die dann im nächsten Jahr mit gleicher Üppigkeit ausschlägt. Man lasse sie aber liegen, sonst saugt man den Boden aus; und köpfe, wo schon Anflug ist, hoch genug oder — vielleicht besser — gar nicht!

Das Köpfen erfolgt im Juni am besten mit Stöcken, da die Farren dann so markig sind, daß man mit einem leichten Hiebe Dutzende von Stengeln abschlägt, ein Stock aber nicht, wie ein Schneidegerät, viel Schaden am Nachwuchs anrichten kann.

Wegen des Nachschießens neuer Sprosse unmittelbar hinterher ist das Abschlagen noch einmal zu wiederholen; die dann noch aus dem geschwächten Wurzelstock sich entwickelnden Wedel sind so kümmerlich, daß sie durch das Überlagern im Winter unter der Schneewalze nicht mehr schaden können.

er abbrennt und seine Asche dem Boden zurück giebt. (In d. R. besser und billiger als Ausreißen derselben.)

Gleichen wir dann, wenn der Schwammbäume nicht viel waren*) und es sonst in die Wirtschaft paßt, in demselben**) Jahre die Stellung durch eine sorgfältige, keinenfalls über $^1/_3$ der Bestandes-Masse hinausgehende, die krummen, ästigen, sehr großkronigen und schweren, sowie auch einzelne schäftige — aber nur wenn diese in der Mitte ganz geschlossener Horste stehen — Stämme entnehmende Auszeichnung bestmöglich ab.

Lassen wir, wo irgend möglich, nach dieser und jeder folgenden Hauung den Abraum noch im Nachwinter auf Haufen bringen und dann an einem trüben Frühlingstage mit den Käfern verbrennen (Gräben ꝛc. sind hier ganz unnötig); ingleichen das Nutzholz vor Mitte Juni aus dem Walde fortschaffen oder schälen — denn Rüsselkäfer und Waldgärtner verderben viel, vernichten, in Menge vorhanden, die ganze Besamung!

Geben wir nun dem Bestand einmal 3—6 Jahr Ruhe — bis Rüsselkäfer und Waldgärtner **hier** erst wieder einmal ganz ausgestorben sind resp. sich wieder verstreut und bis zur Unschädlichkeit s. v. v. verzettelt haben — und lassen ihn im Lichtungszuwachs an den zurückgebliebenen Nutzholzstämmen pro Hektar jährlich 3—5 fm Nutzholz***) im Werte von 40—80 und mehr Mark erzeugen,†) bis er nach erfolgter Erholung der Triebe von dem Schlagungeziefer-Anfall wieder Zapfen tragen kann und will, und bis er dann weiter aus diesen Zapfen auf dem größten Teil der Fläche kniehohen Anflug erzeugt hat!

Kommen wir dann mit einer neuen über die ganze Fläche leidlich gleichmäßig verteilten, aber vorzugsweise von zurückgebliebenen und Fehl-Stellen die Stämme entnehmenden, wiederum nicht über $^1/_3$ bis $^1/_2$ des noch vorhandenen Bestandes hinausgehenden Auszeichnung, welcher abermals eine mindestens 3jährige Schlagruhe zu folgen hat!

Ist dann nach 4—5 Jahren der Anflug bauch- bis mannshoch geworden, so folge eine letzte, den größten Teil des Restes entnehmende Auszeichnung, welche jedoch, zumal an allen Rändern, Wegen ꝛc. nur im Interesse des Nutzholz-Zuwachses und der zeitlichen Verteilung von Räumungs- und Käfer-Schaden — schlanke, kleinkronige Stämme mit einzelner, aber nicht gerade notwendig gleichmäßiger Verteilung **in** den dichtesten Anflughorsten stehen läßt!

---

*) Betragen sie etwa $^1/_3$ des Bestandes, so bleibt es dabei. Finden sich ausnahmsweise Bestände mit noch höheren Schwammholzprozenten, so muß in solchen von vornherein ausgezeichnet werden, damit mindestens $^2/_3$ des Bestandes erhalten bleiben.

**) Sonst wegen der Ungeziefer-Vermehrung nicht vor dem dritten! Es schadet gar nichts, wenn der Schlag in zu dunkler Stellung 3 Jahre steht.

***) Denn die ca. 200—300 fm des Dunkelschlages, die mit mindestens ca. 2 pCt. Zuwachs arbeiten, ergeben nach Adam Riese jährlich 4—6 fm. Nur unter sehr ungünstigen Verhältnissen wird es weniger sein. Und im Lichtschlage leisten 100—150 fm Masse mit oft 3—4 pCt. wiederum fast dasselbe!

†) Die preußischen Staatsforsten geben aber im Durchschnitt netto nur 10, brutto nur 20 Mk., und die Kahlschlag-Kulturen leisten für lange Zeit **gar nichts** an Wert-Erzeugung, **kosten** vielmehr schwere Kultur-Gelder mit ihren Zinsen!

Solche können dann nach abermals 4—8 Jahren bis auf die etwa zum gänzlichen Einwachsen bestimmten beliebig geholt werden; und sie werden auf ihren Schnittflächen handgreiflich zeigen, daß sie erst während dieser letzten 20 Lichtungsjahre durch ca. Federkiel-breite Jahrringe sich von Bohlstämmen zu Nutzwerten 2.—1. Klasse herausgearbeitet haben.*)

Dieses wäre des Verfassers, ohne Zweifel i. d. R. probates Rezept zur Wiedergesundung unserer vielfach leider recht kranken Kiefernwirtschaft, welches uns auch zugleich, ganz von selbst, ohne daß wir uns darauf versteifen, wo der Mutterbestand dieses ermöglicht oder der Boden die Einsprengung besserer Holzarten wirklich**) rechtfertigt, wieder durch spottbillige Saat unter dem Schirm solche Mischungen bringen wird, wie sie die zum Teil herrlichen Alt-Bestände unserer Ost-Provinzen aufweisen.

Lassen wir uns nicht hindern in dieser Weise vorzugehen; weder durch die nichts beweisende Behauptung, hier oder dort seien die Samenschläge mißlungen;***) noch auch durch die Meinung, der Oberförster vermöge in einem ca. 1 Quadratmeile großen Kiefernrevier die dafür nötigen Auszeichnungen nicht zu bewältigen. Bei einiger Übung kann ein Zeichner mit zwei Schalmern, denen je ein Hammerschwinger folgt, recht bequem in einem Tage je nach Bestand 10—20 ha, also rund 1000 fm Hiebsmasse auszeichnen; was, wie schon oben S. 183 angedeutet, z. B. für eine selbst ausschließlich im Samenschlag-Betriebe bewirtschaftete Preußische Durchschnitts-

---

*) 20 Jahrringe von z. B. 0,3—0,5 cm Breite machen den Stamm 12—20 cm stärker. Da nun, wie in Verf.'s Aufsatz über die mittlere Gesamtwert-Zunahme von Bäumen und Holzbeständen (Forstl. Bl. 1891, S. 10 ff.) ausgeführt, sich die Gesamtwerte von Nutzstämmen ceteris paribus etwa verhalten wie die Kuben homologer Durchmesser, so bedeutet eine solche Verstärkung mindestens etwa (oft aber auch viel mehr!) eine Verdoppelung des bisherigen Wertes. Denn es verhält sich der Wert eines Stammes

von etwa 30 cm zu dem eines solchen von 40, 50, 60, ... cm,
etwa wie 27: 64 : 125 : 216 ...

Was aber von den einzelnen Stämmen gilt, trifft auch ziemlich für den ganzen aus den besten, noch schwächeren Nutzstämmen zusammengesetzten Überhalt zu.

**) Vielfach wird freilich die Anzucht von Eichen 2c. sehr zweifelhafter Zukunft an Stellen getrieben, wo sicher besser wieder so vorzügliche Kiefern wüchsen, wie z. B. da stehen. Auf kleinen Flächen mag auch dieses — aus Schönheitsrücksichten — zugegeben werden, für große erscheint es aber nach menschlichem Ermessen unwirtschaftlich.

***) Wo die Kiefern-Samenschläge mißraten sind, wurden sie — Verf. behauptet dieses und erwartet den Nachweis auch nur eines einzigen Gegenbeleges — sicher nicht nach obiger Vorschrift behandelt! Ein solches Mißraten wird z. B. von Zehdenick behauptet; wo jedoch einerseits derjenige, der sie gestellt, Herr Oberförster Lange, nicht weiter gewirtschaftet hat, und wo andererseits fleckweise so viel Rot- und Damwild steht, daß keine Kultur ohne Gatter aufzubringen ist; wo aber endlich die vom Wild weniger bevorzugte „Kapp'sche Kien-Heide" aus früheren Jahrzehnten den Beweis vorzüglichen Erfolges bei richtiger, ruhiger Behandlung liefert. Vergl. auch den schon mehrfach angezogenen Reisebericht des Herrn Forstmeister Schultz, bez. den Aufsatz Dr. A. König's, Forstl. Bl. 1890, S. 289 ff.

Oberförsterei höchstens 10 bis 15 Arbeitstage ausmachen würde, die der verwaltende Beamte sicher in keiner anderen Weise für sein Revier und die Staatskasse nützlicher — zugleich aber im Dienst kaum angenehmer verwenden kann; sofern Schlagabnahmen, Holzverkäufe, Grenzrevisionen und Amtsvorsteher-Sorgen oder gar statistische „Nachweisungen" doch sicher weder interessanter noch gesunder sind.

Und — schließlich lernen und machen es äußerstenfalls auch die meisten unserer Förster und Forstaufseher — wenn auch vielleicht nicht ganz tadellos —, soweit vorherige Anweisung mit Probe und nachherige Kontrolle nicht fehlen! —

Nun auch noch einiges über unsere reinen oder auch mit Tannen, Buchen, Kiefern ꝛc. gemischten

## Fichtenbeständen,

insbesondere die in deren natürlichem Gebiet, dem deutschen Bergland und Ostpreußen, belegenen.

Wenn in ihnen auch meistens die Handkultur wenigstens sichere Erfolge liefert, dann neutralisiert die Verzinsung des Kulturkapitals doch immer die Bodenrente großenteils oder gar überreichlich; und es bleibt ein Jammer, zu sehen, wie 100-, 80-, 70- und selbst 60jährige Orte aus dem Vollschluß kahl abgetrieben werden, ohne daß man ihnen gestattet, in 20- bis 30jährigem Lichtstande mächtig ins Geld zu wachsen und die Brettklötze wieder zu liefern, die naturgemäß bei der **jetzigen** Wirtschaft **nicht** wieder erzeugt werden und die vielfach, z. B. im ganzen Harz, jetzt schon fehlen; dabei aber zugleich einen reichlichen und gesunden Anflug zu bringen, wie es die Fichte so leicht thut, wenn man ihr nur bis zu einem Samenjahr in der Dunkelschlag-Stellung Ruhe läßt. Wer das nicht glaubt, nun der reise nach Bayern oder in den Schwarzwald oder besuche die eingeschonten Hüttenrauch-Plenterdistrikte unterhalb Altenau am Harz — oder auch die Tilly-Schanze über Münden. Er findet dort, 20 Minuten vor der Stadt einen mehrere Hektar großen, zuerst 1881/2 um nur $^1/_6$ seiner Holzmasse durchlichteten kaum 70jährigen Fichten-Stangenort, welcher 3 Jahre später noch durchschnittlich pro Quadratmeter zwischen 50—100 Fichten-Anflugpflanzen zeigte, die dann erst an den dunkleren Stellen wieder eingegangen, aber bis heute (1891) nach abermaliger Durchhauung längst wieder durch neue Generationen ersetzt sind.*) (Revier Gahrenberg Distr. 19b.)

Es wäre wirklich Zeit, daß man endlich sich wieder erinnern wollte der Schlußworte eines

G. L. Hartig über die Fichten-Besamungsschläge (Förster-Lehrb. 2. Aufl. 1808. Bd. II, S. 68—69), welche dem Verf. dieses aus der Seele gesprochen sind. Dieselben lauten:

„Diese Methode, die haubaren Fichtenwaldungen durch natürliche

*) Vergl. Führer zur Besichtigung der Mündener Lehrforstreviere für die Teilnehmer der Cassseler Versammlung deutscher Forstmänner von 1890, S. 49. 1891 im Juli pro Quadratmeter durchschnittlich wieder 300—400 neue Fichtenjährlinge!

Besamung zu verjüngen, ist zwar nicht die gewöhnlichste, aber unfehlbar die sicherste.

Man lasse sich daher durch die fast allgemeine Behauptung, daß dergleichen Besamungs-Schläge in den Fichten-Waldungen nicht anwendbar seien, nicht abschrecken. Wer dieses behauptet, hat es entweder gar nicht versucht" (Überaus treffend! Oder wer hat es etwa versucht, und damit einen Mißerfolg erzielt? Bg.) „oder einen so lichten Schlag hauen lassen, daß der Wind die Samen-Bäume leicht umwerfen konnte. Man stelle aber den Schlag ganz nach meiner Vorschrift und beobachte alles, was ich noch weiter empfohlen habe, so wird man den Erfolg der Erwartung entsprechend finden.

Nur an solchen Orten, wo der Wind, der Erfahrung gemäß, eine **außerordentlich** starke Wirkung macht, und **vorzüglich** heftig aufstößt, können dergleichen*) Besamungs-Schläge nicht stattfinden."

Weiterhin aber bleibt zu bedenken, daß wir eigentlich nur ein Gebiet in Deutschland haben, in welchem die Fichte von Natur bez. von jeher ausgedehntere Waldflächen allein beherrschte — nämlich den größten Teil des Ober-Harzes. Fast alle anderen jetzigen sog. „Fichtenwirtschaften" sind erst **durch** die Kahlschlagwirtschaft — leider! — zu solchen geworden bez. gemacht, sofern ihr Gebiet vor Einführung der letzteren entweder rein oder doch in mehr oder minder starken Mischungen der Tanne, Buche ꝛc. und selbst Kiefer mit gehörte.

Wo dagegen, wie z. B. im badischen Schwarzwald, im Frankenwald, den Vogesen, dem Jura, den Voralpen ꝛc., die Kahlschlagwirtschaft nie zur Herrschaft gelangt ist, blieb die Fichte nur in einer obersten Waldregion (die z. B. den Vogesen schon fehlte, so daß sich in ihnen nur Tanne und Buche in das Gebiet teilten) Allein-Herrscherin des Terrains.

Durch welche Art des Betriebes man dort bei einer z. T. bereits seit Jahrhunderten geführten überaus nachhaltigen und ebenso überaus ertragreichen Nutzholzwirtschaft die denkbar besten Waldzustände erhalten hat, das mögen die Kahlschlagwirte der Nord- und Mitteldeutschen Nadel-Gebirgswaldungen aus folgender — einem kurzen und treffenden Referat des in seinem Gebiet als Autorität geltenden Oberförsters Herrn Schätzle (Versammlung des badischen Forstvereins von 1885) entnommenen — Darstellung ersehen. Vielleicht wird wenigstens einer oder der andere dadurch veranlaßt, hier und dort den Versuch zu machen, in den „ein Denkmal alter Zeit" darstellenden Bestandsresten seines Reviers die Wuchsleistung wie den Charakter des überlieferten Waldes zu erhalten, in den aus der früheren ersten (oder bereits zweiten) Rasierung hervorgegangenen und zur Nutzung kommenden ganz oder fast reinen Fichtenorten aber die Verjüngung so zu leiten, daß die vertriebene event. aber billig durch breitwürfige Saat wieder einzu-

*) Auch dort wird man aber zunächst die Einschonung mit Dunkelschlagstellung und ihrem Lichtungszuwachs versuchen können. Sie wird bei westlichem Vorstand und Schonung der Ränder i. d. R. gelingen — und äußerstenfalls wäre fast nichts verloren, da kein Stamm aus dem Walde fort fällt. Selbst die Lichtschlagstellung ist nicht so gefährlich wie sie meistens hingestellt wird. Vergl. oben S. 167.

bringende Tanne in der nächsten Generation wenigstens als Mischholz zur Vor- oder Mitherrschaft gelangen und ihre großen wirtschaftlichen Vorzüge zur Geltung bringen kann.

Der Inhalt des Schätzle'schen Referats über die in den

**Badischen Gebirgs-Nadelholzwaldungen***)

geübte Wirtschaftspraxis lautet etwa:

a) In allen aus der Schlagwirtschaft hervorgegangenen ziemlich gleichaltrigen, jungen, mitteljährigen und alten Beständen werden in erster Linie die mit Krebsen und sonstigen Schäden behafteten Stämme ausgehauen, und zwar zuerst die zum Hauptbestande gehörenden, damit das, was als Durchforstungsholz noch gefällt werden kann, gut zu übersehen ist. Durch diese Hiebe, welche sich auf ca. 10 pCt. des Hauptbestandes erstrecken, werden oft schon in jungen Beständen kleine Lücken entstehen, durch welche das Wachstum gefördert wird. In den 60- bis 80jährigen Beständen entstehen größere Lücken, so daß Pflanzen erscheinen, die man nicht zu verdrängen sucht, aber auch nicht besonders berücksichtigt. In den 80- bis 90jährigen Beständen hält man das Erscheinen von Pflanzen schon für erwünscht, durchforstet sie daher scharf, wenn durch den Aushieb von schadhaften Hölzern nicht ohnehin lichte Stellen veranlaßt werden.

Hiermit ist die Verjüngung eingeleitet, und es folgt nun alle 10 Jahre**) ein Hieb, damit sich der vorhandene Unterwuchs erhalten und neuer einfinden kann. Bei diesen Verjüngungshieben greift man immer in erster Reihe nach allen mit Schäden irgend welcher Art behafteten Stämmen, dann nach solchen, welche im Wuchs nachgelassen haben, ferner nach knorrigen, gekrümmten und breitastigen und in zweiter Linie nach den stärksten Stämmen. Schöne, gerade, gesunde und gutwüchsige Stämme verschont man mit dem Hiebe. Die letzten Stämme werden etwa 40—50 Jahre nach dem Erscheinen der ersten jungen Pflanzen entfernt. Die so entstandenen Bestände enthalten Pflanzen von 1—50 Jahren und bei der Entfernung des letzten Altholzes Partieen, welche durchforstungsfähig sind.

b) In den Beständen, welche einen Femelwaldcharakter tragen, findet ebenfalls alle 10 Jahre ein Durchhieb statt. Auch hierbei werden in erster Reihe alle schadhaften, im Wuchse nachlassenden, unschön geformten Stämme, dann solche, welche die ökonomische Reife erlangt haben gefällt. Gleichzeitig findet noch in den ziemlich gleichalterigen Stamm

*) Es handelt sich durchaus nicht lediglich um „Tannen"! Herr Schätzle führte den Verf. s. Z. sogar zuerst in ebenso bewirtschaftete Kiefern-Komplexe. Alle drei Nadelholzarten werden mit geringen Modifikationen wesentlich gleichartig behandelt. Bei dieser Behandlung aber erhält sich bez. gewinnt die Tanne noch an Terrain! Ihre Ausbreitung, ihr Herrschen ist die Folge dieser Behandlung, wie ihr „Verschwinden" die Folge der Thüringer, Sächsischen, Schlesischen Wirtschaft ist.

**) Hört, Hört!

gruppen ein Aushieb von schadhaftem und ganz unterdrücktem Holz statt. Solche Gruppen läßt man im Schlusse fortwachsen.

Soll in einem Bestand, in welchem vorherrschend starke alte Stämme vorhanden sind, eine Nutzung stattfinden, so verteilt man das zu nutzende Quantum auf zwei Hiebe. Beim ersten wird die Hauptmasse mit den stärksten Stämmen entfernt, beim zweiten, etwa fünf Jahre später vorzunehmenden, werden die Stämme, deren Beschaffenheit man bei der Auszeichnung für den Hieb nicht recht zu beurteilen vermochte, sowie Stämme und Stangen, welche bei der Ausführung des ersten Hiebes Beschädigungen erlitten haben, genutzt und unterdrückte Stangen und schlechte Vorwüchse beseitigt. Nach Beendigung jedes Hiebes ist in den Beständen mit ziemlich gleichalterigem Holz die Aufastung der alten Stämme zweckmäßig, in den eigentlichen Femelwäldern unerläßlich. Der Nutzen der Aufastungen übersteigt die Nachteile erheblich; nur durch sie ist es zu ermöglichen, daß schöne Stämme noch lange Zeit stehen gelassen werden können, ohne daß das unter denselben stehende junge Holz in seiner Entwickelung gehemmt wird.

Wo der Unterwuchs noch niedrig ist, genügt die Aufastung der alten Stämme bis auf halbe Höhe; stehen aber 15—20 m hohe Hölzer unter denselben, so müssen sie bis zu zwei Dritteilen ihrer Höhe aufgeastet werden. Bei so hohen Aufastungen tritt ein bedeutendes Nachlassen des Zuwachses ein,*) nach ca. fünf Jahren ist der Stärkezuwachs aber wieder wie früher. Es ist gut, einem Stamm nicht auf einmal zu viele Äste wegzunehmen, lieber wiederhole man die Aufastung mehrere Mal**). Die Aufastung geschieht mit scharfen Sägen, das Zersplittern des Astes und das Aufschlitzen der Rinde unterhalb der Aststelle muß vermieden werden. Das Stammholz im Astwulst darf keine Verletzung erleiden. In den reinen Femelwaldungen werden auch junge Stämmchen aufgeastet, um die Gebrauchsfähigkeit des Holzes zu erhöhen. Zur Holzfällung und Zurichtung sind geübte und sorgfältige Holzhauer erforderlich, sie müssen die Stämme immer dahin fällen, wo sie den geringsten Schaden anrichten. Die Schädigungen sind nicht immer da am geringsten, wo die wenigsten Pflanzen stehen, man fällt oft besser in die dichten Horste, weil sich in diesen ein Teil der Pflanzen gut entbehren läßt, während Schädigungen auf lichten Stellen Nachbesserungen notwendig machen. Alles Stammholz wird entrindet und sauber geputzt. Die Fällung geschieht i. d. R. im Frühjahr nach dem Eintritt der Saftbewegung. Die Stämme bleiben den Sommer hindurch beim Stock liegen. Im Herbst — da, wo im Herbst gefällt wird, im Winter und im Frühjahr — werden die Stämme an die Waldwege gezogen oder geseilt.

---

*) Dasselbe wurde in einem Versuchsbestande bei Münden (Oberförsterei Gahrenberg 201c) direkt bestätigt — versteht sich ja aber von selbst.

**) Das hat freilich da, wo es keine geschickten Steigeisen-Kletterer giebt, seine großen Schwierigkeiten!

Die hierbei am stehenden Holz erfolgenden Beschädigungen sind von geringer Bedeutung, weil die Schleif- und Rieswege nur ca. 90 m von einander entfernt sind. Nach Beendigung der Hiebe werden die Lücken mit starken, den Schlägen entnommenen Pflanzen ausgebessert. Für die eigentlichen Femelwaldungen ist durch sorgfältige Probeflächenaufnahmen ein Zuwachs bis auf 14 fm pro Hektar und Jahr nachgewiesen. Der durchschnittliche Nutzholz-Anteil der letzten zehn Jahre betrug auf einer Fläche von 1003 ha 66 pCt. Die Kultur-, Aufastungs- und Säuberungskosten belaufen sich auf 1,46 M pro Jahr und Hektar.

Die nachhaltigen*) Waldreinerträge schwanken meist zwischen 30 und 60 M pro Jahr und Hektar, gehen aber in einzelnen Fällen noch darüber hinaus (Murgschifferschafts-Wälder bis zu 70 M).

Verf., dem so manche eine große Neigung zur Krittelei vorwerfen, kann zu diesem Wirtschaftsprogramm nur sagen:

**Gehet hin, sehet es Euch an und thuet desgleichen!**

Vor Beendigung des Kapitels über die Naturbesamung durch regelmäßige Schlagstellung, mit der hier empfohlenen 2—4 Jahrzehnte dauernden Ausnutzung des Lichtungszuwachses an den bestgeformten, aber noch schwächeren Nutzholzstämmen möge noch einiges gegenüber dem wichtigsten und immerhin am meisten berechtigten Einwand gegen diese Wirtschaftsform folgen, nämlich dem

### Räumungsschaden.

Die beste Maschine arbeitet ungenügend oder gar nicht, wenn schlecht geschmiert oder irgendwo ein Rädchen falsch eingesetzt, eine Schraube zerbrochen ist; und die so oft gehörten Behauptungen:

Die Naturverjüngung durch Schlagstellungen sei unter vielen Verhältnissen, namentlich in Kiefern, unanwendbar oder mangelhaft, weil nachher doch alles oder vieles wieder durch die Schlagräumung ruiniert werde,

oder

die gemachten Versuche haben Mißerfolge geliefert,

sind, soweit sie überhaupt als wenigstens bedingt zutreffend erachtet werden können, großenteils, wenn auch nicht immer und allein, auf die Behandlung der Schlagräumung zurückzuführen.

Ganz unzweifelhaft handelt es sich bei der Schlagräumung um ein sehr wichtiges Rad in dem Gesamtgetriebe der Naturverjüngung. Verf. selbst bekennt gern, daß er sich noch bis in die letzten Jahre hin durch andere

*) Die fast eben so hoch scheinenden „Reinerträge", welche man besonders aus den Sächsischen, manchen Thüringer ꝛc. Staatsforsten z. B. entnimmt, können als „nachhaltige" im Sinne der Badischen, Bayerischen ꝛc., bez. in der vom Verf. in seiner Forstabschätzung (Berlin 1888) S. 255/56 (vergl. auch S. 219. 253) präzisierten Bedeutung i. d. R. nicht aufgefaßt werden und beruhen weiterhin auf besonders günstigen Absatzverhältnissen bez. Holzpreisen, wie sie Süddeutschland im allgemeinen nicht hat.

Rücksichten zu fehlerhaften bez. Anordnungen hat verleiten lassen; daß unter Umständen die Gesamtheit solcher wirtschaftlichen Rücksichten, insbesondere derjenigen auf Absatz, Holzhandel und Arbeiter betreffs dieses Punktes zuweilen unabweislich dazu zwingen können, erhebliche, die bisherigen Leistungen einer mäßigen Besamung fast vernichtende Beschädigungen in den Kauf zu nehmen, endlich, daß Mißverständnisse und Unfolgsamkeiten seitens des Unter- und Arbeiter-Personals, welches ja der Verwalter bei seinen mannigfachen sonstigen Pflichten nicht immer persönlich überwachen kann, nicht zu selten Wirkungen haben, die den Erfolg aller früheren Sorgfalt und Hege wieder in Frage stellen.

Für die meisten Gegenden bez. Waldwirtschaften hat in der neueren Zeit gerade diese Angelegenheit eine gegen früher erheblich gesteigerte nachteilige Bedeutung erlangt.

Die geradezu gebotene, möglichst reichliche Nutzholz-Aushaltung bedingt an sich schon viel größere Räumungsschäden, als sie bei einer reichlicheren Zerkleinerung des heraus zu tragenden oder zu schlittenden Schichtholzes erzeugt werden. Wegen der für den Produzenten i. d. R. unübersehbar gewordenen Verwendungszwecke des Langholzes bei einem unter den jetzigen Verkehrsmitteln mehr und mehr zur Geltung kommenden Welthandel mit demselben wirkt jede nicht durch Fehler unabweislich angezeigte Kürzung der Stämme leicht drückend auf den Preis, so daß selbst die schwersten Stämme möglichst in ihrer ganzen Länge belassen und abgefahren werden sollen. Die örtliche Zerschneidung der i. d. R. nicht reichlich vorhandenen schweren Blöcke mit Handsägen unter Heraustragung der geschnittenen Bretter kommt gegenüber dem Maschinenbetrieb kaum noch vor. Dahingegen machen die Käufer der oft namhafte Prozente des Gesamteinschlages begreifenden Schwellenhölzer die Erlaubnis zum Beschlagen und Auftrennen derselben an Ort und Stelle nicht selten zur conditio sine qua non ihres Angebotes und erzeugen dann, auch wenn man das Beschlagen selbst nur am Rande der Verjüngungen gestatten will, durch das Heranwälzen der i. d. R. ja schwächeren und kürzeren Enden mit Hilfe von Handhebeln bis an ihre Bockgerüste doch überaus großen Schaden,

Vor allem aber kann die noch bis vor kurzem vielerorten festgehaltene Regel unserer alten Buchenzüchter,

> als Schirmbäume im Lichtschlage vorzugsweise Brennholzstämme überzuhalten (weil diese zerkleinert und herausgetragen den geringsten Schaden bringen), aber auch diese nicht länger als es das Schutzbedürfnis des Nachwuchses erfordert,

heute keine Geltung mehr behaupten, da man den (vergl. S. 210, Anm.) bedeutenden, gegenwärtigen Gewinn doch nach und nach in immer weiteren Kreisen beachten bez. in klaren, unwiderleglichen Zahlen berechnen lernt, der früher wohl nur in den uralten Nutzholzwirtschaften der Randgebirge des Oberrheins (Schwarzwald und Vogesen) die auf einfacher Beobachtung bez. richtigem Gefühl beruhende Würdigung fand.

Nichts ist nun aber verfehlter, als wegen dieser gesteigerten Schwierigkeiten bez. Schäden der Schlagräumung auf die natürliche Verjüngung

als solche verzichten zu wollen! Die uralten Nutzholzwirtschaften des Schwarzwaldes ꝛc. beweisen so handgreiflich wie möglich, daß dort,

> wo doch die Ausbringung von vielen schweren Nutzholzstämmen aus bereits sehr vorgewachsenen Verjüngungen in nicht ausschlagfähigem Nadelholz und an großen steilen Hängen (wie sie eine starke Zusammendrängung des Schadens am unteren Rande bedingen) von jeher fast, wenn auch nicht ganz in gleichem Maße wie heute nötig und üblich war,

die bez. Schwierigkeiten sehr wohl ohne oder doch mit ganz geringem Nachteil zu überwinden sind. Das bereits Jahrhunderte zurückdatierende fortgesetzte Streben, zunächst im Interesse des Absatzes, dann aber auch der natürlichen Verjüngung die Bringungseinrichtungen möglichst zu vervollkommnen, hat bekanntlich gerade in dortiger Gegend die höchsten Triumphe gefeiert; und aus der ganzen civilisierten Welt kommen die Fachgenossen herzugereist, um im Schwarzwald das Ästen, Riesen, Lotten, Schlitten, Seilen, Flößen zu studieren (wenn auch das letztere gerade dort neuerdings viel an der Bedeutung eingebüßt hat, die ihm an anderen Orten noch mit vollem Recht einzuräumen ist).

Es kann nun nicht Aufgabe eines Grundrisses der „Holzzucht" sein, auf diese Bringungs-Methoden näher einzugehen, zumal dieselben in der sonstigen Litteratur, vor allem in dem vorzüglichen Handbuche Karl Gayer's über Forstbenutzung so treffend dargestellt sind. Wohl aber dürfte es sich rechtfertigen, in dieser Schrift, welche entschiedener als irgend eine andere für die fast vollständig verlassene Naturverjüngung der Kiefer durch regelmäßigen Femelschlagbetrieb auf dem Sandboden der Ebene eintritt, auf einen Apparat noch besonders aufmerksam zu machen, welcher im Gebirge, wenigstens am höheren und steileren Hange kaum anwendbar ist, dagegen gerade in der Ebene und gegenüber der geringen Reproduktionskraft der Kiefer vorzügliche Dienste leistet; ganz abgesehen davon, daß seine Anwendung wohl in den meisten Fällen, in welchen transportable Waldbahnen nicht in Betracht kommen können, die Heranbringung der Nutzstämme bis an die Wege sehr erheblich billiger machen dürfte. Es ist dieses:

### Der neumärkische Rückwagen.

Der kgl. preuß. Oberförster zu Neuhaus bei Berlinchen (Reg.-Bez. Frankfurt), Herr Urff, erwähnt denselben wohl zuerst in seinem Aufsatze (Forstl. Bl. 1885, S. 154): „Die Verjüngung gemischter Kiefernbestände in der Mark." Derselbe ist sehr zweckmäßig zum Ausrücken von Langholz aus Jungwüchsen, wie u. a. auch die bei Münden mit demselben angestellten Proben bestätigt haben. Herr Urff übersandte s. Z. der Red. der „Forstl. Bl." die von Herrn Forst-Referendar L. Schilling gefertigten Zeichnungen desselben. Aus den hier in Holzschnitt wiedergegebenen*) vier

*) Vergl. Forstl. Bl. 1886 Mai, S. 159. Der für eine Anzahl von Kgl. Revieren, bes. in Westpreußen, angeschaffte und auch hier bei Münden angewandte Rückwagen ist von Herrn Oberförster Ahlborn noch in manchen Punkten verbessert, hat reichlichere Eisen-Verwendung und wurde von H. Windeck zu Jastrow i. Westpr. für den Preis von 150 M geliefert.

Figuren mit beigeschriebenen Abmessungen der einzelnen Teile in Centimetern, ist Bauart und Gebrauch leicht zu erkennen, so daß nur folgendes hinzuzufügen bleibt:

Fig. 5.

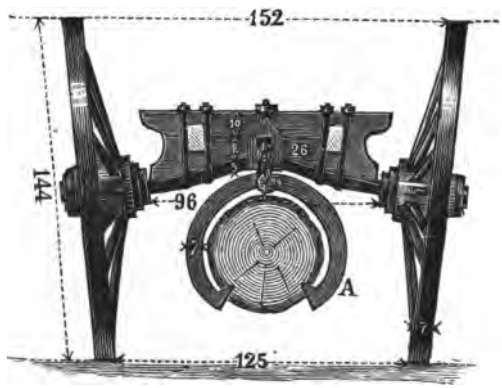



Fig. 6.

Fig. 7.

Der Wagen wird über den betr. Stamm geschoben, und die Deichsel desselben gerade in die Höhe gehoben, so daß die beweglichen Arme der Schere A mit ihren Haken thunlichst vor seinem Schwerpunkt, also stets

vor dem Mitten-Zeichen (wenn, wie am besten, das Stamm-Ende vorn genommen wird) um den zu rückenden Stamm gelegt werden kann. Hierauf wird die aufrechtstehende Deichsel auf den Stamm heruntergedrückt und vorn um Deichsel und Stamm eine Kette gelegt. Zur Schonung der Deichsel ist an ihrem vorderen Ende ein Stück Holz untergenagelt, wie dies auf Fig. 8 vor der Kette zu sehen ist. Fassen die Arme der Schere ziemlich weit vorn, d. h. liegt der schwerere Stammteil nach hinten, so kann die Umlegung der Kette ganz erspart werden.

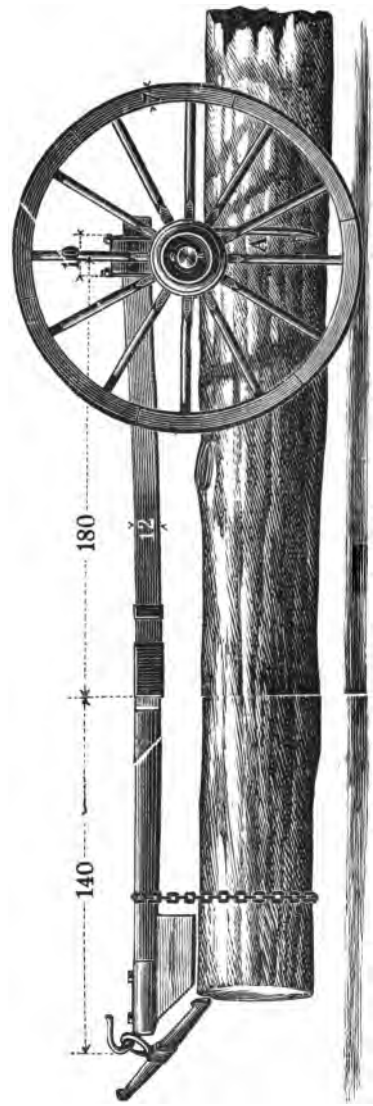


Fig. 8.

Ein großer Vorteil des Wagens besteht darin, daß mittelst der Hebelkraft, die er anzuwenden verstattet, ein Mann mittlere Stämme allein zu heben im stande ist. Doch sind zum Überschieben des Wagens über den Stamm, zum Heben der Deichsel, zum Abladen ꝛc. zwei bis drei Mann erforderlich.

Der Wagen ist zuerst für das Revier Neuhaus vom damaligen Oberf. desselben, Herrn Constantin, etwa 1878 beschafft worden. Derselbe, z. Z. Oberforstmeister zu Hildesheim, hatte ihn nach dem Muster der auf einer benachbarten Schneidemühle benutzten bei einem einfachen Schmied und Stellmacher zu Berlinchen in der Neumark nach seiner Zeichnung und näheren Angabe fertigen lassen und war im stande, die längsten Stämme für ca. 30—40 Pf. pro fm ohne jede nennenswerte Beschädigung des Jungwuchses aus dem Schlage rücken zu lassen und als Langholz zu verkaufen.

Wo es sich somit besonders in Kiefern um Ausbringung von Langhölzern aus bereits herangewachsenem und nicht sehr dichtem Nachwuchs in größerer Ausdehnung handelt, wird die Beschaffung und Verwendung dieses Wagens vorzügliche Dienste leisten. In sehr dichtem Nachwuchs, wo viel verdorben werden kann und doch noch genug übrig bleibt, wird dagegen i. d. R. das einfache Schleifen mit Lotteisen und Schuh genügen.

Überhaupt sei nochmals betont, daß bei übrigens richtiger Behandlung, insbesondere genügender zeitlicher und räumlicher Verteilung der Nachlichtungen der direkte wie der indirekte (Ungeziefer-) Räumungs-Schaden viel geringer bleibt, als von denen angenommen wird, die eine bez. Wirtschaft nie versucht oder nur gesehen haben. Auf diese

zeitliche und räumliche Verteilung der Nutzungen

ist aber das **Hauptgewicht** zu legen. Das von einzelnen Seiten hiergegen geltend gemachte Gleichnis vom stückweisen Abhacken des Hundeschwanzes ist gänzlich unzutreffend. Gleichnisse können überhaupt nicht beweisen, nur erläutern. Der Hundeschwanz wächst nicht wieder und der Hund geht an dem Abhacken nicht ein.

Die treffenderen Gleichnisse bieten also hier die geringe — gänzlich unschädliche — und starke — tödtende — Dosis von Arsenik, die Verbrühung der Haut des Menschen mit einem Nähhut oder einem Maßkrug voll siedenden Wassers, die gleichzeitige oder die in je 4 Wochen einzeln sich folgende Beibringung von 20 stark blutenden Wunden ꝛc. ꝛc.

Die plötzliche Fällung und Ausbringung sehr bedeutender, namhaft über 100—150 fm pro Hektar hinausgehender Holzmassen erzeugt im vorhandenen Nachwuchs, falls er eben nicht sehr dicht ist, auch bei der größten Vorsicht flächenweise Beschädigungen, welche besonders in nicht ausschlagfähigem Nadelholz kaum wieder verwunden werden; zumal solche starken, plötzlichen Auslichtungen dann auch i. d. R. wegen des folgenden Unkräuterwuchses ꝛc. eine regenerierende Neuansamung der beschädigten Stellen ausschließen, wie sie andernfalls, soweit wenigstens die Samenjahre nicht zu selten sind, sich bald wieder vollzieht und mutmaßlich das nächste Mal nicht gerade wieder an derselben Stelle stark getroffen wird.

Ein in der einen Hälfte seiner Stammperipherie geschundenes, halbgeknicktes Buchen-, Tannen- und selbst Kiefern-Stämmchen von Bauch- bis Mannshöhe überwallt und überwächst diesen Schaden nach 2—3 Jahren schon vollständig und kann nach 5 Jahren nochmals mit ebenso unschädlicher Wirkung einseitig geschunden und halb geknickt werden. Wird es aber auf einmal ganz geknickt oder zweiseitig geschunden, so ist es eben hin! Was hier für eins angedeutet ist, gilt thatsächlich für einen großen Teil der Millionen jedes Schlages; und hierin liegt mit ein Schlüssel für die Erklärung des Verfalls unserer Samenschlagwirtschaft im Norddeutschen Nadel- (und hier und da selbst im Laub-) Walde, bei der man so vielfach vermeintlich Besseres entweder durch fast jährliches Herumhauen im Schlage — mit welchem man überdies im Nadelholz das Ungeziefer geradezu künstlich züchtet — oder doch durch Abkürzung der Fristen für die Schlagruhe oder durch starke jedesmalige Einschläge pro rata der Fläche zu erreichen suchte.

Diese bei der Aufstellung der Hauungspläne und der Auszeichnung der Schläge zu beachtende Rücksicht auf eine gehörige zeitliche und räumliche Verteilung der Nutzungen

— nicht zu viel auf einmal und nicht zu schnell wieder hauen! —

bietet also das Hauptkorrektiv, die beste Versicherung gegen zu erheblichen Räumungsschaden. Alles andere, insbesondere auch die oben

Seite 169 unter Nr. 8 gemäß den alten Lehrbüchern angedeutete Vermeidung ungünstigen Wetters bei der Hauung kann nur nebenher, oft genug gar nicht praktisch zur Geltung gelangen. Die Arbeiten müssen im Voraus angeordnet werden, das Wetter aber ist nicht im Voraus zu beurteilen. Es ist in den meisten Fällen auch nicht thunlich, den Hauereibetrieb im Winter wochenlang ruhen zu lassen oder in andere Schläge zu verlegen — womit durchaus nicht gesagt sein soll, daß man nicht, wenn und wo das doch möglich ist, danach verfahren muß.

Zweierlei aber haben die letzten beiden Buchenmastjahre in sehr auffallender Weise wieder bestätigt, was zwar von erfahrenen und einsichtigen Fachgenossen schon früher beachtet, immerhin jedoch nicht **so** stark betont wurde, wie es die Sache erheischt:

1. Daß man nämlich in den allererſten 2—3 Jahren nach der Ansamung selbst bei scheinbar noch etwas zu dunkler Stellung womöglich **gar nicht** nachhauen läßt, weil der Räumungsschaden in so geringem, noch nicht fest gewurzeltem Anwuchs am schädlichsten wirkt;

dann

2. daß man (zumal Buchenschläge) im Samenwinter selbst nur dann noch anhaut, wenn man einigermaßen sicher ist, wenigstens bis zum Beginn der Keimung (also in Buchen Mitte oder Ende Februar) den ganzen Schlag im wesentlichen geräumt zu bekommen; sofern der Schaden der durch vieles Hantieren im Schlage während des Keimens — also bei Buchen oft bereits vom Februar ab — und dann weiter bis gegen den ersten Nachsommer hin erzeugt wird, ceteris paribus jeden späteren erheblich überwiegt.

Da nun die Rücksichten auf den Absatz und die Arbeits-Verteilung nicht selten die Beschleunigung ad 2 verbieten, mag daher hier nochmals der schon oben mehrfach angedeutete, mit der alten Schulregel nicht ganz übereinstimmende Grundsatz wiederholt werden:

Die Schlagstellungen lieber unabhängig von, also **vor** den Samenjahren auszuführen, und sie jedenfalls **in** und **kurz nach** denselben thunlichst in **Ruhe** zu lassen.

Nun noch wenige Worte über das sog.

## Nachputzen der Schläge.

In einem frisch geräumten Licht- oder Abtriebs-Schlage, der überhaupt Nachwuchs hat, sieht es zunächst stets abscheulich aus. Kopflose, geschundene, schief gedrückte Stämmchen sind in Menge vorhanden und schon der Schönheitssinn fordert mindestens an den Wegen ihre Beseitigung. Bei und mit denselben nimmt man dann auch gern einzelne, aus Stockausschlag entstandene oder sonst flatterig gewachsene Vorwüchse, sog. „Wölfe" weg, zumal wenn sie, namhaft älter, schirmartig die sie umgebenden geschlossenen Horste guten Kernwuchses überragen.

Dieses Nachputzen des Schlages soll nicht verworfen werden. Es spart — oder **ist** gewissermaßen, wenn man so lieber will, — eine frühzeitige Plenter-

durchforstung. Es braucht und soll auch nicht stets bis nach der allerletzten Beseitigung des Schirmbestandrestes verschoben werden, sondern kann unter Umständen zweckmäßig schon einmal im Stadium des Lichtschlages erfolgen.

Aber es erfordert die größte Vorsicht! Ein gegebener Auftrag, „die stark beschädigten Stämmchen, die eben das Auge beleidigen, fortzuhauen," verwandelt sich durch ein- bis zweimalige Mißverständnisse bei der Weiterbestellung, bez. bei der Ausführung selbst, leicht schließlich dahin, daß man, an Ort und Stelle kommend, eine Arbeiterkolonne mit Beilen, Heppen und Messern die schönsten Gertenhorste reinlich rasierend und auf die eigens zu diesem Zweck angemachten Feuer schleppend findet. Es giebt vielleicht keine „Arbeit" im Walde, die eine so sorgfältige und wirklich sachverständige, fortwährende Aufsicht, ja unmittelbare Leitung*) bedarf wie dieses „Schlagputzen", wenn es eben nicht zum Rasieren ausarten soll. Bei unseren meisten sonstigen, eigentlichen Kulturarbeiten wollen wir Gutes schaffen; wird es aber nicht geschaffen, so ist wenigstens nichts verloren. Hier ist besonders im Nadelholz und auch in Buchen, weniger, (wegen des sicheren Stockausschlages) in anderen Laubhölzern, die große Gefahr vorhanden, daß mit wenigem Schädlichen viel vorhandenes Gutes gewaltsam zerstört wird.

Ohne solche sehr zuverlässige Aufsicht unterbleibt es also viel besser ganz! Denn die wirklich dauernd in ihrer Wuchskraft beschädigten Stämmchen des Nachwuchses gehen meistens schon von selbst in dem Kampfe mit den unbeschädigten unter und die, welche sich ausheilen, sind dann eben ausgeheilt. Wirtschaftlich bedeutsam ist also eigentlich nur, daß, bevor eine Naturverjüngung beendigt, also verlassen und nun oft auf lange Zeit wirtschaftlich vergessen wird, die ausgesprochenen „Wölfe", d. h. vorwüchsigen Stockausschläge oder auch einzeln und flatterig über die Horste vorgewachsenen Kernwüchse sowie Weichhölzer fortgenommen werden.

Wer aber übrigens den Stamm- und Kronen-Beschädigungen des Nachwuchses in unseren Naturverjüngungen eine erhebliche Bedeutung beimißt und — gleichwohl die Heister- und Loden-Pflanzung auf Kahlschlägen für geeignete Methoden der Bestandsnachzucht hält oder erklärt, ist sich wohl über den Widerspruch nicht klar, welcher darin liegt, daß man von solchen Pflanzen — und oft ja, wie der Erfolg lehrt, auch mit Recht — erwartet, sie werden den Verlust von 3—7 Zehnteilen ihrer Wurzeln ohne Schaden verwinden; von dem in seinen Wurzeln aber absolut unbeschädigt bleibenden Nachwuchs einer Verjüngung aber nicht, daß er eine gleiche Quote von Zweig- und Rindenbeschädigungen verwinden könne — obgleich doch dort, wo man keine Naturverjüngung treibt, jede eine Zeitlang von Wild oder Vieh verbissene und dann wieder geschonte Pflanze, jede später nicht mehr beschnittene Fichtenhecke ꝛc. das Gegenteil beweist. Aus unbe-

*) Am besten so, daß der Leitende mit einer Rotte von ca. vier Arbeitern durchgeht und mit dem Stocke jedes einzelne, sofort umzuhackende Stämmchen bezeichnet, an demselben wartet, bis einer der inzwischen hinten fertig gewordenen Arbeiter es richtig angenommen hat, und dann erst weiter fortschreitet.

schädigter Wurzel den oberirdischen Teil sogar vollständig zu ersetzen — das vermögen alle Laubhölzer im Jugendzustande. Die erheblichsten Verstümmelungen desselben verwinden auch die Nadelhölzer. Völlig fehlende Wurzeln neu zu bilden vermag aber — d. h. unter günstigen Vegetationsbedingungen — nur ein Teil der Salicineen. Mit welchem Recht legt man danach ein größeres Gewicht auf die Kronenverstümmelungen bei der Schlagräumung als auf die Wurzelverstümmelung bei der Pflanzung?

## 2. Die Holzsaat.

### a) Allgemeines.

Die Saat ist jünger als die Pflanzung, wenigstens als die von hochstämmigen Heistern und wurde zuerst als Bestands-Gründungsmittel für größere Flächen um die Mitte des 18. Jahrhunderts empfohlen von Beckmann („Holzsaat") und bekämpft von Döbel („Jägerpraktika"); jedoch im Kleinen schon früher als sog. „Jagdtaschensaat" der Förster ꝛc. auf Blößen besonders für örtlich nicht heimische Holzarten ausgeführt (daher z. B. die kleinen, alten Tannen-, Lärchen- ꝛc. Bestände im Buchengebiet der Eifel, des Trierer Hochwaldes ꝛc. ꝛc.) Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurde sie auf Empfehlung von Lange und Zanthier im Fichten-Gebiet des Harzes eingeführt, übrigens aber noch zu G. L. Hartig's Zeiten nur zur Füllung von Lücken und zur Aufforstung entwaldeter Terrains (ausgesogener Äcker, Sandschollen) angewandt. Sie wurde dann aber im Fichten-Gebiet des mitteldeutschen Berglandes auf Kahlschlägen wegen der bei der anfänglichen Langsamwüchsigkeit der Fichte durch Graswuchs und Kriechfröste erzeugten Mißerfolge schon während der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts fast allgemein und mit vollem Recht durch die Pflanzung wieder verdrängt.

Im 4. und 5. Jahrzehnt unseres Jahrhunderts trat sie im Gebiet der

**Kiefer**

für Norddeutschland mehr und mehr an Stelle der Samenschlagverjüngung und verdrängte letztere im 5.—6. Jahrzehnt dort fast vollständig; wurde dann aber — vorzugsweise mit wegen des i. d. R. hohen Samenpreises — teilweise durch die Kleinpflanzung selbst wieder verdrängt. Weiterhin lieferten Saat und Pflanzung wegen kolossaler Engerlingsvermehrung, Schütte ꝛc. (4-, 8-, 10malige Kultur desselben Kahlschlages!) großartige Mißerfolge, so daß sich neuerdings wieder Neigung für Umkehr zum Samenschlage, jedoch noch ohne bedeutendere praktische und bez. richtige*) Bethätigung zeigt.

Zur Erziehung der

**Eiche,**

ist die Saat wenn und wo Naturverjüngung nicht möglich, ganz unzweifelhaft die beste Methode; aber wegen Ausbleibens der Mastjahre und nur

*) Man operiert mit Freistellung von Vorwuchshorsten, Löcherhauungen ꝛc. in der primitivsten Weise des alten Plenterbetriebes und bildet sich ein, damit etwas Feineres zu machen, als der geniale Hartig es gelehrt hat!

halbjähriger Keimkraft-Dauer der Eicheln lange nicht jährlich möglich; so daß wir also auch bei der Eiche leider gleichwohl die Nachzucht meistens nicht allein auf die Saat gründen können. Für

**alle sonstigen**

wertvolleren, anbauwürdigen Holzarten kommt die Saat nur im **Schirm-** und **Samen**schlage in Betracht und bleibt auf kahler Fläche*) fast stets erfolglos oder wenigstens, bei theurem Samen, unwirtschaftlich.

Man kann hiernach unterscheiden:

Schirmschlag-Saat, anwendbar zur Einführung aller gewünschten Holzarten, sogar der „überliegenden", deren Samen oder Keimlinge sonst — also auf stärker besonnten Flächen — fast stets im Unkraut zu Grunde gehen, dann

Nachbesserungs-Saat auf kleineren Fehlstellen der Verjüngungen, die aus naheliegenden Gründen (Vorsprung der bereits vorhandenen Pflanzen!) nur ausnahmsweise der Pflanzung vorzuziehen sein wird; endlich

Kahlschlag- resp. Aufforstungs-Saat. Sie kann überhaupt nicht in Frage kommen für die empfindlichen Holzarten mit meist auch langsamem Jugendwuchs und ist in Gebrauch fast nur für Kiefer**) und Eiche***); sofern die übrigen jugendschnellwüchsigen und zugleich gegen Frost und Dürre wenig empfindlichen Holzarten entweder, wie die Birke, nur selten Gegenstand der Handkultur sind, oder, wie Erle, Ahorn, Rüster†), auf so krautwüchsige und oft auch noch wassergefährdete Standorte gehören, daß schon deshalb die Freisaat unsicher ist; oder endlich, wie die Lärche, wegen des theuren und wenig keimkräftigen Samens aus Rücksicht auf die Kosten besser durch Pflanzung zu erziehen sind.

---

*) Insbesondere ist die Buchelsaat auf ungenügend beschirmtem Terrain unbedingt zu verwerfen als eine Wirtschaftsmaßregel, die zwar in einzelnen Fällen gerät, in den meisten aber nicht! Ein einziger Spätfrost genügt, eine einjährige Buche mit absoluter Sicherheit zu töten; sogar 2—3jährige gehen noch ein oder werden doch im Wachstum so weit zurückgebracht, daß sie dann unter den Unkräutern ersticken. Es muß also eine ganze Reihe sehr günstiger Jahre folgen, wenn ein auf unbeschirmter Fläche erwachsender junger Buchenbestand wirklich in die Höhe kommen soll.

**) Gerade auf den kräftigsten Böden ist die Kiefernfreisaat am häufigsten erfolglos (Graswuchs!). Auf schwächeren Böden sind die Aussichten für diese Art des Anbaues besser.

***) Bei der Eiche hat ganz zweifellos die Saat eine größere Berechtigung als die Pflanzung, wegen der mächtigen Wurzelentwickelung in den ersten Lebensjahren, welche es gänzlich unmöglich macht, Eichen mit allen ihren Wurzeln zu verpflanzen, so daß also ein kürzeres oder längeres Kümmern die stete Folge fast jeder Verpflanzung ist.

†) Es kommt bei der Rüster noch hinzu, daß sie im Hochsommer keimt, wo die Unkräuterkonkurrenz besonders heftig ist.

## b) Beschaffung des Samens.

Um brauchbaren Samen zu erhalten, ist derselbe
entweder für eigene Rechnung zu gewinnen,
oder aus Handlungen zu kaufen.

Für ersteren Zweck ist erforderlich: Beachtung der Reifezeit, zweckmäßige billige Einsammlung und Aufbewahrung, endlich Würdigung der Keimkraft und ihrer Dauer; für letzteren wenigstens Kenntnis der Samenprüfungsmethoden, der gewöhnlichen Keimfähigkeits-Prozente und der Keimfähigkeits-Dauer.

### I. Gewinnung und Aufbewahrung der wichtigsten Holzsamen.

#### 1. Eiche.

Einsammlung (i. d. R. Lesen mit der Hand) nicht vor Oktober. Vorher, während des Abfalls der wurmstichigen Eicheln Aushüten mit Schweinen oder, besser, mit Rindvieh — aber unter großer Vorsicht bez. rechtzeitiger Beendigung! Sammellohn pro Hektoliter 2—5 Tagelöhne.

Gewinnung für die Kultur erfolgt, da Kauf aus Samenhandlungen nur ausnahmsweise nötig, thunlich, resp. zweckmäßig*) ist, am besten durch Ausgabe von (nur vorläufig gültigen) Zetteln zum Eichelsammeln, für welche binnen 4—8 Tagen eine bestimmte Menge Eicheln abzuliefern ist: Erfolgt die Lieferung, so wird der Zettel (zum Sammeln auch für den eigenen Bedarf des Inhabers) verlängert — andernfalls wird er gemäß der erstgestellten kurzen Frist von selbst ungültig.

Baldige, also Herbst-Saat ist vorzuziehen, wenn und wo nicht Mäuse, Sauen und Rotwild zu fürchten sind. Wo letzteres der Fall ist, bleibt nichts übrig als künstliches

**Überwintern** der Eicheln, nachdem dieselben durch öfteres Umschippen äußerlich gehörig abgetrocknet sind.

Die Eicheln lassen sich schwieriger als alle anderen Holzsamen durch nur einen Winter in keimfähigem Zustande erhalten; eine längere Aufbewahrung derselben ist überhaupt nicht möglich. Dies liegt in ihrem Nahrungswert (Mäuse u. a. Tiere!) und in ihrem großen Wassergehalte, der bis 70 pCt. beträgt. Da der letztere nicht völlig verloren gehen darf, bewirkt er einmal, daß das Trockenhalten der Eicheln deren frühe Keimung nicht ausschließt (indem das zur Keimung notwendige Wasser vorhanden ist), dann, daß die Eichel beim Gefrieren des Wassers in ihren Zellen i. d. R. völlig erfriert, also auch gegen Frost zu schützen ist.

---

*) Bei der Kultur der Eicheln kommt viel auf die Herkunft an. Die Handlungen beziehen oft aus dem Süden, wo häufiger die Mast gerät, von wo aber nicht selten Arten (Cerris, pubescens etc.) bez. wenigstens Rassen mit eingeführt werden, die auf den ihnen bei uns zugewiesenen Standorten dann nicht gedeihen. Das örtlich Gesammelte bez. Gewachsene bietet stets größere bez. die größte Gewähr für das örtliche Gedeihen! Vergl. S. 44/45 u. 50/51.

Wenn v. Alemann u. a. sagt, viele Eicheln verdürben dadurch, daß man den Frost zu sehr fürchte, so ist dieses mithin nicht so zu verstehen, als ob ihnen der Frost nicht schade; aber nur insofern richtig, als man bei den meisten Aufbewahrungsmethoden, in das entgegengesetzte Extrem fallend, sie zu warm hält. Dann begründet eben der Wasserreichtum die sog. „Erhitzung" der Eicheln, weil er, bei nur mäßiger Wärme, den jederzeitigen Beginn des Keimungsprozesses ermöglicht.

Bei der Keimung aller Samen wird Wärme entwickelt, bei der einer größeren Menge sogar eine so bedeutende Hitze, daß man sich die Hand zu verbrennen glaubt, wenn man sie dazwischen hält. Fangen also in einem Haufen Eicheln, Tannensamen 2c. einige Körner an zu keimen, so steigern dieselben die Wärme, was dann auch die nächsten zur Keimung anregt. Schon bei der mäßigen Wärme von 8—10° R. beginnen aber in einem Eichelhaufen einige Exemplare zu keimen, bald dann auch die benachbarten, und so verdirbt leicht der ganze Haufen. Bei der Aufbewahrung muß also möglichst jede längere ungestörte (daher das öftere Umschippen so wichtig!) Anhäufung und jede Wärmeeinwirkung vermieden werden.

Andererseits dürfen die Eicheln auch nicht zu sehr austrocknen. Der Beginn der Entstehung äußerer Falten in der Schale eines größeren Teils der Eicheln ist ein Zeichen dafür, daß die Austrocknung nicht weiter gehen darf. Daß sehr trocken gewordene Eicheln, deren Kern „in der Schale klappert", auch nach späterer allmählicher Wiederanfeuchtung nur mit geringen Prozenten zu keimen pflegen, bestätigen schon unsere ältesten Autoren. Nirgends hat Verf. aber gefunden, daß wirklich genauere Versuche oder Untersuchungen über diesen Punkt angestellt und auf Grund solcher die Ursachen klar gelegt wären.

Der Kern der Eicheln wird nun, wie der vieler nußähnlicher Früchte mit großem Peri- oder Endosperm, nach ausgiebiger Verdunstung seines Vegetations-Wassers elfenbeinartig hart, so daß man ein Messer daran schartig schneidet. Daß das sog. „vegetabilische Elfenbein" und manche andere Stoffe, welche man unter dem Namen „Steinnuß" 2c. zu Knöpfen und sonstigen kleineren Drechslerwaren verarbeitet, lediglich die Kernmasse ausländischer Nußfrüchte ist, dürfte bekannt sein.

Dieses würde aber an sich noch nichts dafür beweisen, daß das schlummernde Leben des Keims nun infolge einer solchen — immerhin nicht absoluten — Austrocknung auch notwendig ganz erlöschen müßte.

Letzteres erklärt sich vielmehr, wie Verf. festgestellt hat, zunächst ganz anders, nämlich rein mechanisch:

Bei der Austrocknung der Eicheln ziehen sich nämlich die beiden Keimlappen in ganz ähnlicher Weise zusammen, wie wenn man seine beiden Hände erst flach zusammenlegt und dann durch Aufwölben eine Höhlung zwischen den Innenflächen herstellt; sie trennen sich also an der Nahtfläche unter Bildung eines mandelförmigen Hohlraums zwischen ihnen, vollständig von einander, und die dabei erfolgende, mit großer Hebelkraft auf die ganz kurze Verwachsungsstelle einwirkende Beugung ihrer Längsachse bewirkt in vielen Fällen, wegen der Sprödigkeit der Masse schon völlig spontan, sonst

wenigstens bei der geringsten äußeren Berührung und Erschütterung (Einschütten in Säcke, Transport) unvermeidlich ein **Abbrechen** des einen Keimlappens von dem anderen; so daß der Keim an einem derselben in unmittelbarer Nähe der Wundstelle hängen bleibt, bloßgelegt ist und nun bei fernerem Schütteln ꝛc. auch notwendig selbst mechanisch beschädigt, geschunden ꝛc. werden muß; abgesehen davon, daß ihm besten Falls nur die Hälfte der nötigen Reservestoffmenge zur Verfügung bleibt.

Kleinere Vorräte (20—40 Scheffel) überwintern am besten wie in der Natur, im Schirm eines Bestandes, womöglich von Nadelholz unter mäßiger Laub-, Moos- ꝛc. Decke mit Stangenbelag. Aber: Aufschichtung nicht über handhoch, Sicherung gegen Diebstahl, Wild, Vieh und Mäuse (Umziehung mit Gräbchen) und zeitige Aussaat, weil frühe Keimung!

**Eichel- ꝛc. Überwinterung nach C. Heyer.**

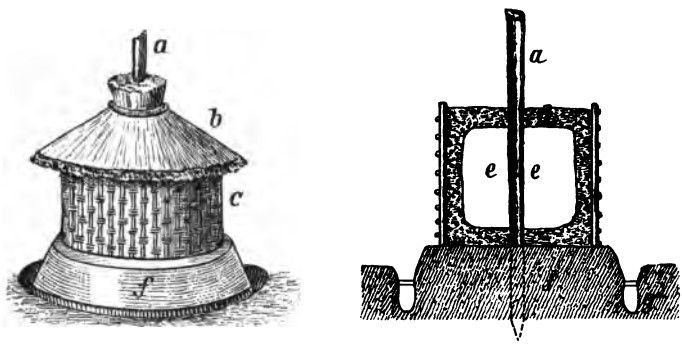



Fig. 9
a Quandelpfahl, b Stroh- oder Schilf-Dach, c Reisergeflecht, d Trockenes Moos, Häckfel ꝛc., e Eichel-Vorrat, f Erd-Erhöhung, g Gräbchen mit Mäuse-Fangtöpfen.

Für größere Quantitäten ist die vorstehende Methode bei der dann erforderlichen großen Fläche ungeeignet, weiterhin aber auch deshalb, weil sie (für auszuführende große Kulturen) die Keimung nicht genügend lange zurückhält. Es sind dafür viele andere Arten vorgeschlagen: Überwinterung auf Speicher*), Tenne, unter Wasser, Eingraben, Einkellern, C. Heyer'sche Hütte. Alle sollen gelegentlich gute Resultate ergeben haben, von allen sind aber auch Mißerfolge häufig, z. T. fast häufiger zu verzeichnen.

*) Der Speicher i. gew. S. d. W., also der Hausboden unter dem Dach ist ziemlich der schlechteste Ort, der für Eicheln gewählt werden kann, da er fast stets ein viel zu starkes Austrocknen, bis zum „Klappern in der Schale" bedingt und außerdem vor stärkerem Frost die Eicheln auch dann nicht schützt, wenn diese zugedeckt sind. Denn das Zudecken kann nur durch Festhaltung von entwickelter Eigenwärme (bei Tieren) oder Erdwärme (also am Erdboden) gegen Kälte schützen; die Decke ist lediglich schlechte Wärmeleitung. —

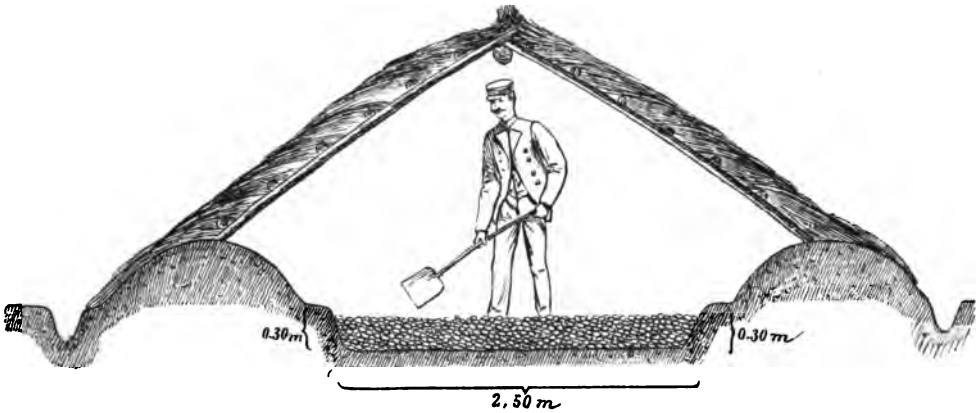
Letztere sind bei gehöriger Aufmerksamkeit fast ausgeschlossen durch Anwendung der (der Sächsischen Kartoffel-„Einmietung" nachgebildeten)

**v. Alemann'schen Hütte**

mit zwei nach Bedürfnis zu öffnenden und schließenden Giebeln. Ihre Vorzüge bestehen in der Zugänglichkeit, der bequemen Sicherung der Eicheln gegen die verschiedensten unpassenden Witterungs-Verhältnisse sowie gegen Entwendungen und in der leichten Kontrolle der Umschüttung. Sie

Fig. 10. v. Alemann'sche Hütte. a) Von außen, geschlossen.

b) Längsseite des mit Eicheln gefüllten Grabens.




c) Durchschnitt durch die Hütte.

wird zur Zeit wenigstens in Nord- und Mitteldeutschland für größere Mengen fast allein noch angewandt.

v. Alemann beschreibt diese seine Methode selbst (Über Forstkulturwesen, 3. Aufl., 1884, S. 32) wie folgt:

„Es wird in nicht zu sandigem, lockerem und feuchtem Boden ein Graben 2,50 m breit und 25—30 cm tief und so lang gemacht, daß nach Einbringung der Eicheln noch ein leerer Raum von 1,25—1,85 m Länge übrig bleibt. Der Auswurf des Grabens wird auf beiden Seiten so planiert, daß die Erde vom Rande desselben noch 15 cm abbleibt und zugleich einen

Damm gegen das Eindringen des Regen- und Schneewassers in den Graben bildet. Nachdem nun die Eicheln, bei nassem Wetter auf einer Tenne, sonst im Freien, durch öfteres Umschippen äußerlich gehörig abgetrocknet sind, werden sie 20—30 cm hoch in den Graben geschüttet; dann aber wird sogleich eine leichte Bedachung von Stroh, Schilf oder Rohr darüber erbaut (nach Art der Wachthütten, wie Obsthüter oder Feldhüter sie haben), um die Eicheln gegen Nässe zu schützen. Sollte es zur Zeit des Einbringens der Eicheln in den Graben regnen, so versteht es sich von selbst, daß die Bedachung über demselben schon gemacht sein muß. Dadurch, daß der Graben, wie erwähnt, 1,25—1,85 m länger gemacht wird, als zur Aufnahme der Eicheln erforderlich ist, wird der nötige Raum gewonnen, um die Eicheln, wenn es die Umstände erfordern, mit Leichtigkeit umstechen zu können, indem die dem leeren Raume zunächst liegenden auf diesen, die folgenden auf die leer gewordene Stelle u. s. w. geschaufelt werden. Ist diese Arbeit vollendet, also die ganze Quantität um 1,25—1,85 m vorgerückt, so hat man zugleich die beste Kontrolle und Sicherheit, daß das Umstechen gründlich erfolgt ist und die Eicheln sämtlich davon betroffen sind. Beim nächsten Umstechen werden die Eicheln wieder nach der entgegengesetzten Seite geschaufelt, wo nun der Raum zum Anfange gewonnen ist.

So lange die Witterung günstig ist, bleiben die beiden Giebel dieser Strohhütte *offen*, tritt aber Kälte ein, so setzt man dieselben mit einigen Bunden Stroh zu. Auch ist es nötig, für diesen Fall einige Fuder Laub, Nadeln oder Moos in Bereitschaft zu halten, um es sofort außerhalb gegen die Bedachung bringen zu können und dadurch die Eicheln gegen das Erfrieren zu schützen. Bei dieser Aufbewahrungsart kann man ohne Mühe täglich zu den Eicheln gelangen, um nachzusehen, was ihnen etwa zur Erhaltung notwendig sein sollte, und denselben nach Erfordern Luft *geben* oder *entziehen*.

Muß die Hütte *sehr* lang sein, um größere Mengen darin aufzubewahren, so ist es nötig, auch im Dache selbst, gegeneinander über, Luftlöcher machen zu lassen, die bei großer Kälte mit Strohwiepen ꝛc. verstopft werden.

Um zu verhindern, daß die Eicheln im Frühjahre zu zeitig keimen, braucht man nur beim Eintritt warmer Witterung die Hütte verschlossen zu halten. Die Wärme dringt dann nicht ein, und es bleibt kellerkalt in derselben.

Die aufzuwendenden Kosten stehen mit dem Objekte nicht im Verhältnisse. Zur Überwinterung eines Quantums von ca. 140 hl Saateicheln betragen dieselben

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Für Anfertigung eines 40 m langen, 2,50 m breiten Grabens, sowie Herstellung eines Daches über demselben aus Kiefern-Stangen und Streugras, incl. Hauen der Stangen . . . | 24,00 M |
| 2. | Für Anfuhr von 1,80 Hundert Kiefern-Stangen . . . . . | 4,00 „ |
| 3. | Für Anfuhr des erforderlichen Streugrases (Segge oder Schilf) | 20,00 „ |
| 4. | Für 20maliges Umschippen der Eicheln während des Winters | 8,00 „ |
| | Im ganzen . . | 56,00 M |
| | Mithin pro Hektoliter . . | 00,40 „ |

Die Kosten ermäßigen sich aber noch auf $^1/_2$—$^1/_4$ dieses Betrages, wenn, wie i. d. R., das zum Bau des Daches benutzte Material im Frühjahr zu verwerten ist."

## 2. Buche.

Einsammlung: Ende Oktober durch Klopfen in Tücher bei trockenem Wetter oder, später, durch Kehren und Sieben. Sammellohn pro Hektoliter 4—8 Tagelöhne.

Gewinnung für die Kultur entweder wie bei den Eicheln oder auch im Tagelohn unter Aufsicht.

Immerhin stößt die an sich zweckmäßigste und billigste Art der Gewinnung von Bucheln durch Klopfen in Tücher, wenn es sich um größere Mengen und weitere Entfernungen der Sammelstellen von den Wohnsitzen der Arbeiter handelt, bei dem unsicheren Wetter des Spätherbstes auf mannigfache Schwierigkeiten. Die Kapseln öffnen und schließen sich mehr oder minder vollständig, genau wie die Kiefern- und Fichtenzapfen, je nach dem **augenblicklichen** Wetter*), so daß selbst in den schönsten Herbsttagen lange stehende Morgennebel ꝛc. in unvorhergesehener Weise die Unausführbarkeit oder doch einen sehr geringen Erfolg dieser Arbeit bedingen.

Irgend eine Art der Akkord-Verlohnung erscheint daher auch hierbei unabweislich, ist aber sorgfältig zu stipulieren, da die Verwaltung diese Arbeit nicht füglich derart in das Belieben der Arbeiter stellen kann, daß dieselben dann und dort und so im Walde klopfen, wenn und wo und wie es ihnen paßt; zumal dabei von dem (für die Ölgewinnung wertvollen!) Material i. d. R. nur bei entsprechend hohen Preisen das Meiste wirklich zur Ablieferung gelangen würde.

Das Sammeln durch Zusammenkehren der ganzen Streudecke andererseits hat, in ausgedehnter Weise ausgeübt, alle Nachteile eines gründlichen Streurechens, zumal eine Wiederverteilung des (dann nicht mehr vom Leseholz beschwerten!) Laubes nicht gut thunlich ist und meistens nicht einmal versucht wird — so daß vielmehr die zur Abholung bequem vorbereiteten Haufen sehr leicht und gewöhnlich später zu sicherer Zeit gestohlen werden. Abgesehen davon ist auch dieses Zusammenkehren und bez. Reinigen sehr von der unsicheren Witterung des Spätherbstes abhängig.

In diesem Sinne könnte man es beinahe als erwünscht bezeichnen, daß die Ausführung sehr ausgedehnter Buchen- insbesondere auch Saatkulturen z. B. nur ausnahmsweise noch in Frage kommen kann. Ebenso unrichtig wie die gewaltsame Aufgabe der Buchennachzucht auf den natürlichen, leistungsfähigen und bei richtiger Behandlung sicher durch einfache

*) In manchen Jahren wirft ein stärkerer Wind, der einigen recht trockenen Tagen in der ersten Hälfte des Oktober folgt, fast alles herunter, so daß nichts mehr abzuklopfen bleibt. In anderen wieder fällt eben, gemäß einer hierauf noch nicht genügend untersuchten Organisation der Buchenkapsel, ein großer Teil der Mast sogar erst spät im Dezember bis Januar infolge starker Frosteinwirkung und hinzukommender Stürme, so daß dann das Buch oben auf dem Schnee liegt und natürlich leicht eine Beute seiner dann besonders zahlreichen Liebhaber aus der Tierwelt wird.

richtige Schlagbehandlung zu verjüngenden Standorten der Buche erscheint, ebenso unberechtigt sind andererseits diejenigen Opfer, welche man auf ausgedehnteren Flächen der Laubholz-Liebhaberei dadurch bringt, daß man Buchen ꝛc. auf guten Kiefern-, aber dann doch meist nur recht schwachen Buchen-Böden an Stelle des dort zweifellos einträglicheren Nadelholzes setzt bez. erhält.

Aufbewahrung: Bucheln, zumal in größeren Quantitäten, bis zum nächsten Frühjahr — länger nicht! — aufzuheben liegt, wie eben ausgeführt, im ganzen viel weniger Veranlassung vor, und, wenn es geschehen soll, ist es, da sie ölhaltig sind und weniger Raum erfordern, viel weniger schwierig. Ganz gut überwintern sie z. B. in gewöhnlichen, nicht zu dumpfen Kellern und selbst auf — nicht zu luftigen*) — Samenspeichern; am besten aber ebenfalls in v. Alemann'schen Hütten. Geringe Quantitäten, wenn die frühe Keimung weniger zu fürchten, also Saat unter genügendem Schirmbestand beabsichtigt ist, bringt man auch, wie Eicheln im Freien unter Laub. Bez. der Buchelsaat auf ungenügend beschirmten Flächen vergl. Anmerkung S. 225.

### 3. Hainbuche.**)

Einsammlung: Oktober—November, auch noch später, durch Abstreifen, bedingungsweise auch durch Zusammenkehren. Reinigen durch Dreschen.

Aufbewahrung mit langer Keimfähigkeit bei öfterem Umschippen auf beliebigem Speicher oder — wegen Überliegens — durch sofortiges tiefes Eingraben bis zum Frühjahr des Aufgehens; für Kämpe auch durch direkte Saat unter handstarker, mit Stangen belegter Streudecke. (Sonst Verkrautung!)

### 4. Esche.

Einsammlung und Aufbewahrung ebenso, Reinigung nicht nötig.

### 5. Ahorn.

Einsammlung ebenso.

---

*) Also keinenfalls auf Dachböden; wenn auch die Bucheln nicht so unter dem Austrocknen leiden wie die Eicheln, vielmehr bei trockener Aufbewahrung noch geringe Prozente ihrer Keimkraft bis ins zweite Jahr bewahren sollen. Letzteres bestätigte dem Verf. Herr Gartenmeister Zabel zu Münden. Sonstige exakte Versuche hierüber sind dem Verf. jedoch nicht bekannt geworden und die Erscheinungen, aus denen man das Überliegen der Bucheln wohl folgerte — Aufgehen einzelner Keimlinge außerhalb der Mastjahre — lassen zum Teil wenigstens eine andere Erklärung zu. Jedenfalls verlieren die Buchelu bloß infolge der Austrocknung nicht notwendig die Keimkraft in der Weise wie die Eicheln, da dieses durch die Faltung der Kotyledonen ausgeschlossen sein dürfte. Thatsache ist ferner, daß nach Mastjahren noch im Spätsommer Sauen, Ringeltauben ꝛc. massenhaft völlig keimfähige aber ungekeimte Bucheln im Wanst bez. Kropf haben. Wo sie dieselben finden, hat Verf. bisher nicht feststellen können.

**) Lindensamen, für die Zwecke der Holzzucht wohl nie eingesammelt, wäre gegebenen Falls ebenso zu behandeln.

Aufbewahrung am besten mit den Flügeln auf Speichern. Die Keimfähigkeit ist so einige Jahre zu erhalten. Die bis zum Frühjahr am Baum hängen bleibenden Körner verlieren ihre Keimfähigkeit oft durch Frost, der erst im Frühjahr gesäete Samen liegt wohl zum Teil über.

### 6. Rüster.

Einsammlung durch Streifeln oder Zusammenkehren im Mai und Juni.

Aufbewahrung nicht thunlich (der Same verdirbt oft schon beim Transport in den Säcken), daher sofortige Aussaat, welche, je nach der Witterung, den größten Teil der Keimlinge schon nach wenigen Tagen, einen anderen aber auch erst im nächsten Frühjahr liefert.

### 7. Birke.

Einsammlung: August—September, ähnlich wie bei Hainbuche durch Streifeln, i. d. R. nach vorherigem vorsichtigem*) Abschneiden der Zweige.

Aufbewahrung auf dem Speicher, aber schon bis zum nächsten Frühjahr starker Verlust an Keimkraft — Herbstsaat also besser.

### 8. Erle.

Einsammlung zu Anfang Winters durch Zapfenpflücken und Darren in Zimmerwärme, oder durch Ausschöpfen an Wasser-Staustellen.

Im letzten Falle soll baldige Aussaat geraten sein, weil die Abtrocknung nicht leicht bez. sicher ohne Schaden (Keimung!) zu bewerkstelligen ist.

Für Erlensamen bildet Ankauf aus Handlungen mit Keimprobe schon die Regel.

### 9. Tanne.

Einsammlung schwierig, durch Zapfenbrechen von stehenden Bäumen um Anfang Oktober, wenn der Zapfen reif und doch noch haltbar ist. Oft werden schon früher die noch unreifen Zapfen gesammelt und der den letzteren entstammende Samen drückt dann, mit anderem vermengt das Keimfähigkeits-Prozent sehr herab.

Aufbewahrung am besten mit Schuppen auf Speichern, und gleichwohl selbst bis zum nächsten Frühjahr nur mit erheblicher Einbuße an Keimkraft möglich; daher Herbstsaat ratsam. Ohne Schuppen verdirbt der Tannensamen nicht selten schon beim Transport in Säcken wegen seines reichen Terpentingehalts, welcher, wie bei Eicheln und Rüsternsamen das Wasser, einen vorzeitigen Beginn des Keimungsprozesses und damit eine Erhitzung größerer Mengen ermöglicht. Dagegen würde eine Versendung mit den Flügeln und Schuppen oder eine Vermengung mit Sand oder Sägemehl schützen. Eine solche hindert aber beim Ankauf nachher die Feststellung der gelieferten Menge nach Gewicht, die doch füglich nur für reinen

*) Weil sonst die Zäpfchen, zumal bei trockenem Wetter, leicht zerfallen.

Samen erfolgen kann. Jedenfalls sind für größere Bezüge*) gleichwohl kleine Säcke (nicht über 20 kg), Eilgutsendung und sofortiges Ausschütten nach der Ankunft zu empfehlen.

## 10. Fichte.

Einsammlung während des ganzen Winters, fast nur durch Brechen der Zapfen auf Schlägen, weniger vom stehenden Baum.

Ausklengen früher in Sonnen- und Stuben-Darren, jetzt fast nur in großen Klenganstalten des Staates oder großer Samenhandlungen, von wo der Fichten- und Kiefernsamen geliefert oder gekauft wird. Die preußischen Königlichen Darren, in erster Reihe auf Kiefernsamen berechnet, sind vorzugsweise nach Eitelwein'schem System mit Luftheizung und Kühlräumen eingerichtet.

Übrigens sind im wesentlichen die gleichen Darrvorrichtungen für Fichte und Kiefer zu verwenden mit dem Unterschiede, daß Fichtenzapfen weniger Wärme und daher auch weniger Aufmerksamkeit erfordern. Bei dem i. d. R. nur alle 3—5 Jahre in irgend einem deutschen Fichtengebiet wiederkehrenden reichlicheren Geraten des Fichtensamens und dessen ebenso langer Erhaltung mit leidlichen Keimkraft-Prozenten sucht man auch den etwaigen drei- bis vierjährigen i. d. R. nicht sehr bedeutenden (Pflanzung Regel, daher meist nur die für die Kämpe erforderliche Menge) Bedarf zu erlangen; wobei als Anhalt gilt, daß 1 hl Zapfen etwas über 1,5 kg abgeflügelten Samen giebt. Abflügeln durch Dreschen nach geringer Anfeuchtung.

Längere Aufbewahrung aber am besten mit Flügeln, übrigens, wie die der meisten übrigen Samen, auf gewöhnlichen Speichern mit häufigem Umschütten.

Samenpreis wegen leichter Gewinnung manchmal bis zu 50 Pf. pro Kilogramm herabgehend.

Zapfensaat für Fichten wohl nie in größerer Ausdehnung angewandt.

## 11. Kiefer.

Einsammeln und Ausklengen wie bei der Fichte, aber ersteres am besten erst im Nachwinter und für letzteres größere, anhaltendere Hitze erforderlich; bei guter Kühlraum-Einrichtung bis über 40° R. angewandt. Ausbeute viel geringer: aus 1 hl Zapfen ist nie voll 1 kg, aber stets über 0,7 kg Samen zu erlangen. Wegen schnelleren Keimfähigkeits-Verlustes und öfterer Samenjahr-Wiederkehr darrt man auch in guten Samenjahren nur den (wegen der bei Kahlschlagwirtschaft meistens mit Recht der prinzipalen Pflanzung vorzuziehenden ausgedehnten Freisaaten) sehr erheblichen, etwaigen zweijährigen Bedarf.

Da bei schlechter Einrichtung oder ungenügender Beaufsichtigung der Darren mit der angewandten hohen Hitze thatsächlich sehr oft recht gering-

*) Wo es sich also darum handelt, die Tannen durch breitwürfige Saat in Schirmschlägen einzuführen.

wertiger Samen geliefert wird, hat die früher allgemeiner übliche, bei dem ersten festen (anhaltend trockenen) Frühjahrswetter auszuführende **Zapfensaat** in Pflugfurchen (Kehren mit Besen, wenn Zapfen geplatzt) auch später noch namhafte Verteidiger (v. Alemann) gefunden. Vergl. weiter unten S. 239, Anm.

### 12. Lärche.

Die Zapfen werden in Deutschland von den Forstverwaltungen wohl nie eingesammelt und gedarrt, die erforderlichen Samenmengen vielmehr stets aus Großhandlungen bezogen, welche beim Darren besondere Maßregeln und Vorrichtungen behufs mechanischer Zerkleinerung der Zapfen (zunächst Abreibung bis auf das Korn in Trommeln) anwenden.

In der Natur ist der Abflug des Lärchensamens noch viel mehr als der aller übrigen Holzsamen abhängig von der Folge der Witterung. Vergl. oben S. 88.

Von allen unseren Holzsamen keimt derjenige der Lärche am schwierigsten. Deshalb wendet man vorzugsweise bei ihm das (in der Gärtnerei vielfach übliche) Anquellen vor der Saat an.

Nach Oberf. v. Lassaulx in Adenau (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. V. Band, 1. Heft, S. 85) wird dafür der zur baldigen Aussaat bestimmte Lärchensamen in ein der Menge entsprechendes Gefäß, am besten eine hölzerne Bütte, geschüttet und so viel lauwarmes Wasser (andere empfehlen Kalkmilch) übergegossen, daß dieses fingerdick darüber steht. Mehrmals am Tage wird nun der Same bis auf den Boden umgerührt und dieses Umrühren so lange fortgesetzt, bis derselbe alles Wasser aufgenommen hat. Nunmehr wird der noch nasse Same auf einen gedielten Fußboden ausgeschüttet, der Haufen mehrmals täglich umgerührt, und dieses Umrühren, bei welchem dann auch der Zusatz von Mennige — gegen Vogelfraß — gelegentlich erfolgen kann, so lange fortgesetzt, bis an einzelnen, gewöhnlich an den vollkommensten Samenkörnern, die weißen Keimspitzen sich zeigen. Jetzt ist der Zeitpunkt eingetreten, wo die Aussaat erfolgen muß. Um eine regelmäßige Saat (flache Rillen oder Vollsaat) bewirken zu können, wird der gewöhnlich noch etwas feuchte Samen mit feingesiebter trockener Erde gemischt. Dieses Mischen mit Erde (nur nicht mit Asche) muß aber mit Vorsicht geschehen, weil sonst die weichen Körner leicht Beschädigungen erleiden resp. gequetscht werden. Demnächst wird der Same am besten soweit mit frischer, feiner Erde überstreut oder übersiebt, bis kein Körnchen mehr zu sehen ist.

## II. Prüfung der Güte der Holzsamen.

Da **forstwirtschaftlich** aus theoretischen (Wechselbefruchtung der bei fast allen wichtigen Waldbäumen mehr oder weniger ausgeprägt eingeschlechtigen Blüten absolut nicht zu verhindern) und praktischen (Herkunft bei Handelssamen fast nie festzustellen) Gründen eine Berücksichtigung der etwa aus natürlicher **Zuchtwahl***) entstandenen Lokal-Rassen oder gar eine

*) Vergl. oben S. 44/45.

Bildung von „Sorten“ durch künstliche Zuchtwahl vorläufig **nicht** in Frage kommen kann, auch für die Zukunft sehr wenig Aussicht hat, beschränkt sich die Prüfung auf eine **Begutachtung der qualitativen Keimkraft** und eine **zahlenmäßige Feststellung der quantitativen Keimfähigkeit**, des sog. **Keimfähigkeitsprozentes**, um demgemäß die im Mittel als erforderlich geltenden Samenmengen abzuändern und sich gegen Schaden und Betrug bei Ankauf und Lieferung (Verträge!) zu sichern.

Die **qualitative Keimkraft** hängt in erster Reihe ab von der Größe der Körner, weiterhin von der Erhaltung der im natürlichen Zustande innerhalb der Samenhülle vorhandenen öligen oder wässerigen Feuchtigkeit, die insbesondere durch zu große oder zu lange Hitze beim Darren oder bei zu luftiger Aufspeicherung leicht verloren geht.

Die **Prüfung** der **Keimfähigkeitsprozente** erfolgt bei den größeren Samenarten durch Schnitt und Besichtigung des Innern, sicher*) aber, und bei den kleineren überhaupt nur durch Keimproben in bez. Apparaten.

### Eiche.

Innere **Farbe** muß gelblich weiß sein. Dunkle Flecken in den Kotyledonen schließen die Keimfähigkeit nicht aus, wohl aber gilt die dunkle Färbung des Keimes selbst als ein Zeichen verlorener Keimkraft.

Kurz vor der Saat, zumal nach Überwinterung, oder sonst bei zweifelhafter Beschaffenheit des Saatgutes ist **Schwemmung** angemessen, bei der die keimkräftigen Eicheln meistens untergehen, die wurmstichigen, erfrorenen, sehr ausgetrockneten (in der Schale klappernden), also die schlechten und zweifelhaften, zunächst meistens schwimmen bleiben. (Die Schwemmprobe ist aber nicht zuverlässig.)

### Buche.

Innere **Farbe** der guten Buchel wie bei der Eichel; weiterhin ist der reine Nuß-**Geschmack** entscheidend: die verdorbene Buchel schmeckt ranzig. Bucheln dürfen ebenfalls, wie die Eicheln, nicht zu sehr ausgetrocknet sein (vergl. oben S. 227).

### Esche.

Bei gutem Samen ist die **Farbe** des Kerns bläulich weiß, der **Geschmack** herbe, ähnlich dem einer bitteren Mandel.

### Ahorn.

Die ziemlich vollständig ausgebildeten Keimblätter im Samenkorn müssen grasgrün sein.

---

*) Nach den in den Forstl. Bl. 1880, S. 1 ff. u. S. 271 ff. veröffentlichten Ergebnissen sorgfältiger Untersuchungen des Hrn. Forstmeister Dr. M. Kienitz sind alle gewöhnlich und auch hier angegebenen äußeren Kriterien für die Güte der größeren Holzsamen in manchen Fällen trügerisch, wenn sie auch ein annähernd richtiges Urteil ermöglichen.

**Rüster.**

Soweit nicht fühlbar taub, im frischen Zustande meist gut.

**Kleinere Samen,**

soweit sie nicht offenbar schimmelig aussehen, muffig riechen und stark abfärben, sind nur zu prüfen durch

Keimproben.

Dieselben sollen an einer — aus allen Teilen des zu untersuchenden Vorrats entnommenen — abgezählten Menge von Körnern das prozentuelle Verhältnis der keimfähigen, das sog. „Keimfähigkeits-Prozent" feststellen, zu welchem Zweck diesen Körnern die Keimungsbedingungen — mäßige Wärme und Feuchtigkeit ohne Luftabschluß — (also nicht im Wasser untergetaucht!) ständig geboten sein müssen.

Die geeignete Wärme ist in einer regelmäßig geheizten Wohnstube geboten. Die Feuchtigkeit mit Luftzutritt wird geliefert durch eine porös-kapillare Umgebung des Samens, welcher mittelst einer gleichartigen Leitung der Verdunstungs-Verlust an Feuchtigkeit aus einem i. d. R. tiefer angebrachten Wasser-Vorrat (saugend) immer wieder ersetzt wird. Für diese Umgebung bez. Leitung — als hygroskopisches Material — werden benutzt nasser Sand, dann Filtrier- oder Fließpapier, Flanell oder Tuch, endlich schwach gebrannter poröser Thon, etwa wie er zu gewöhnlichen Blumentöpfen Verwendung findet, endlich auch Moostorf.*)

**Sand** liefert die Leitung bei der ältesten Methode, der sog.

**Topf- oder Scherbenprobe.**

Bei ihr erfolgt die Einsaat des Probesamens in einem gewöhnlichen Blumentopf (in manchen Gegenden „Scherbe" genannt) mit Sandfüllung und ständig wassergefülltem Untersatz.

Nach gleichem Prinzip, aber komplizierter — doppeltes Blechgefäß, dessen Inneres durchlöchert, mit Sand gefüllt und in Abteilungen geteilt ist, worüber dann ein Glas und eine Filzplatte mit Thermometer liegt — ist der Keimapparat von Koldewe & Schönjahn in Braunschweig konstruiert.

**Flanell, Tuch** 2c. leiten bei den verschiedenen

**Lappenproben.**

Bei der ältesten, gewöhnlichen liegen die Körner auf einem Teller 2c. zwischen zwei Flanell-Lappen**), welche mit dem tiefer***) stehenden Wasser-Vorrat durch einen Flanell-Streifen verbunden sind.

---

*) Die Einbringung der Samen in ein ausgehöhltes, feucht gehaltenes Stück Moostorf soll sehr gute Ergebnisse liefern.

**) Oder beim Liebenberg'schen Apparat zwischen Fließpapier frei auf Glasstäben.

***) Sonst wird — nach dem Heber-Gesetz — bald der Lappen überschwemmt und der Wasservorrat erschöpft.

Oberf. Ohneforge vereinigte alles in einer halbgefüllten Weinflasche, in welcher sich die Feuchtigkeit durch einen längeren, bis ins Wasser hängenden Sauglappen immer wieder an die im Flaschenhalse mit einem besonderen Lappen eingerollten Samenkörner heranzieht. (Unbequem für die unabweislich erforderliche öftere Untersuchung des Samens!)

Der etwas komplizierte Weise'sche Apparat ist im wesentlichen auch eine Lappenprobe, bei der aber die Feuchtigkeit nicht durch kapillares Aufsteigen aus einem tieferstehenden, sondern durch ebensolche seitliche Leitung aus einem in gleicher Höhe auf der Flanell-Leitung stehenden, mit durchlöcherter Gummiplatte bedeckten und dann umgestülpten Wasserglase geliefert wird, indem sich der Haupt-Wasservorrat in diesem Glase (wie bei dem bekannten Bosco-Kunststückchen!) durch atmosphärischen Druck erhält.

**Poröser Thon** endlich bringt unmittelbar die Wasserleitung bei den nachfolgenden vier Keimprobe-Vorrichtungen.

Die Nobbe'sche Vorrichtung ist eine viereckige, nur unten glasierte Thonplatte, welche inmitten eines vertieften, wassergefüllten Ringes eine flachere nur feucht bleibende Mulde für die Samenkörner enthält und mit einem einmal durchlöcherten Deckel von porösem Thon zugedeckt wird;

Die Hannemann'sche Keimplatte mit numerierten Löchern für den Samen wird auf einen glasierten zu $^1/_4$ mit Wasser gefüllten Teller gelegt und nach Befinden mit Glas oder einem Brettchen zugedeckt;

Der Stainer'sche Apparat ist ähnlich. Die Platte soll aber auf nassem Sand ruhen und der den Letzteren enthaltende Glasteller wird mit oben einmal durchlöcherter Käseglocke von grünem Glase bedeckt. (Zu beziehen für 5 M von Jul. Stainer, Wiener Neustadt.)

Die einfachste und zweckmäßigste aller Vorrichtungen bleibt für den Revierverwalter schließlich der auf einem halb mit Wasser gefüllten Teller gestellte, mit den eingezählten Samenkörnern versehene, noch nicht für den gleichen Zweck gebrauchte*)

**Blumentopf-Untersatz,**

der mit einem eben so großen, umgekehrten leicht gedeckt wird. In der Litteratur zuerst vom Forstmeister Dr. M. Kienitz (Forstl. Bl. 1880, S. 3), später (ebenda 1886, S. 24) vom Oberf. Paulus empfohlen. —

Bei der Anstellung aller Keimproben sind die anzuwendenden kapillaren Umgebungs- und Leitungs-Stoffe zunächst gründlich zu reinigen*) und, event. durch Einweichen bez. Drücken unter Wasser, gehörig zu durchfeuchten, letzteres, sofern sonst oft die Leitung (Wollschweiß 2c.) gar nicht beginnt.

*) Ein Hauptfehler aller ad hoc eingerichteten, kostspieligeren — also öfter zu brauchenden — Keimapparate besteht darin, daß in denselben sich von der früheren Verwendung her lebensfähige Pilz- (Schimmel-) Keime erhalten, die sofort zu wuchern beginnen und die noch keimfähigen Samen töten, sobald wieder Feuchtigkeit, Wärme und — in den Samenkörnern — neue Nahrung geboten ist. Öfter benutzte Apparate müssen daher vor jedem neuen Gebrauch ausgekocht werden.

Ferner hat man bei sämtlichen Keimproben alle drei bis vier Tage vom Beginne der Keimung ab die gekeimten und die verschimmelten Körner zu entfernen und in einem Register zu notieren. Endlich ist noch zu beachten, daß Keimproben, die erheblich vor der normalen Keimungszeit angestellt werden, insbesondere bei der Tanne (Kienitz) sehr spät keimen und daher zu geringe Ergebnisse liefern.

Gegen etwaigen Betrug der Händler mittelst Anfeuchtung zur Vermehrung des Gewichts sichert die kontraktliche Festsetzung, daß der Samen erst 14 Tage nach Lieferung und nach vorherigem Umschütten gewogen wird und dann bei einem Gewichtsverlust von mehr als 2—3 pCt. die Annahme zu verweigern ist.

Übrigens sei betreffs dieses Gegenstandes nochmals auf die S. 236, Anmerkung, citierten wertvollen Untersuchungen von M. Kienitz verwiesen.

### III. Keimfähigkeitsprozente.

Dieselben schwanken zwischen 0 und 100.

0 oder fast 0 in manchen Jahren, wahrscheinlich wenn die Blüten erfroren, bei **Rüster**, vor allem Haselrüster, dann bei Samen aus jungen, zuerst oft nur weiblich blühenden (z. B. **Fichten**-) Beständen.

Im übrigen

**Rüster, Birke, Lärche** selten über 30—40 pCt.

**Tanne** selten über 40—50 pCt.

**Kiefer** aus Feuer-Darren nicht leicht über 85—90 pCt.*)

---

*) Sehr oft aber viel weniger, kaum 60 pCt. Ein hervorragender Kultivateur, v. Alemann, vermied den „halb verbrannten" Kiefernsamen aus den Darren möglichst und machte Zapfensaaten trotz der anderweiten Bedenken, welche gegen dieselben sprachen. In Bauernhaiden zeigen die Zapfensaaten ebenfalls oft vorzügliche Ergebnisse, während unmittelbar daneben in dem Staatsforst ꝛc. mit dem Darrsamen Mißerfolge erzielt sind. Dr. M. Kienitz hat durch seine verdienstlichen Untersuchungen Forstl. Bl. 1880, S. 271 zweifellos festgestellt, daß der in Feuerdarren geklengte Kiefernsamen, wenn er auch in einzelnen Fällen recht gut war, doch im Durchschnitt nach quantitativer und qualitativer Keimkraft sehr erheblich, vielleicht um 1/3 gegen sog. „Sonnen-Samen" zurücksteht.

Dr. M. Kienitz faßt das Ergebnis seiner bez. Untersuchungen mit folgenden Worten zusammen:

„Aus den genannten Ergebnissen geht hervor, daß die Behandlung in den Feuerdarren die Kiefernsamen bedeutend schädigte, nicht nur wurde das Keimfähigkeitsprozent erheblich herabgedrückt, sondern sämtliche Körner wurden mehr oder weniger in ihrer Organisation derartig erschüttert, daß sie die Keimthätigkeit nicht mit der Energie auszuführen vermochten, wie die Samen, welche in der Sonnenwärme gewonnen wurden. Das geringere Keimfähigkeitsprozent an sich würde keine hervorragende Beachtung verdienen; begnügen wir uns doch bei anderen Samenarten z. B. der Tanne, Lärche mit viel geringeren Prozenten; nur der Preis der brauchbaren, keimfähigen Körner wird ein höherer, wenn zahlreiche, nicht keimfähige mit in den Kauf genommen werden müssen, und dieser Verlust würde ausgeglichen sein, wenn sich die Gewinnung der Samen in den Feuerdarren entsprechend billiger stellt, als bei der anderen Methode. Schwerwiegender ist der Umstand, daß auch die noch keimfähigen Körner geschädigt sind in

**Fichte** und die großfrüchtigen **(Eiche, Buche, Ahorn, Esche, Hainbuche) frisch** sehr gewöhnlich 95 bis fast 100 pCt.

### IV. Keimfähigkeitsdauer.

Sie erstreckt sich, wenn die Bedingungen zur Keimung gegeben sind, nicht über eine normale Keimungsfrist hinaus.

Sind die Keimungsbedingungen durch „gute Aufbewahrung" möglichst ausgeschlossen, so erhält sich die Keimfähigkeit bei den wasserhaltigen **(Eiche, Rüster, Birke)** gleichwohl nicht über das Frühjahr nach der Reife hinaus, während bei den sehr ölhaltigen **(Buche, Tanne)** allenfalls ein kleiner Prozentsatz (5—10 pCt.) mit schwacher Keimkraft bis ins zweite Jahr zu retten ist.

**Bei allen übrigen** nimmt die Keimfähigkeit mehr oder minder langsam ab, so daß also ein jährlich steigender Prozentsatz versagt. Am langsamsten steigt der letztere natürlich bei den **überliegenden.**

Betreffs unserer beiden wichtigsten Nadelhölzer gilt, daß die **Kiefer** i. d. R. bis zum zweiten Jahr 15—20 pCt., bis zum dritten nochmals 30—40 pCt., bis zum vierten den gesamten Rest verloren hat; während die **Fichte** anfangs jährlich nur ca. 10, dann weiterhin 20 und 30 pCt. verliert und oft noch bis zum fünften Jahre hin ca. 10 pCt. keimfähige Körner aufweisen kann.

## c) Saatzeit.

Für alle Holzarten ist die der Keimung günstigste Saatzeit an sich die des Samenabfalles.

Bei schnell verderbendem Samen **(Rüster)** ist letztere geboten; auch bei der **Tanne, Birke** noch ratsam; ebenfalls bei der **Eiche,** soweit größere Verluste durch Tiere (Rotwild, Rehe, Sauen, Eichhörnchen, Mäuse, Heher ꝛc.) sicher ausgeschlossen erscheinen, was jedoch nur sehr selten der Fall bez. vorher untrüglich zu beurteilen ist.

Für die **übrigen** ist die Keimung auch bei der Frühlingssaat hinlänglich gesichert und somit zur Beschränkung des Verlustes durch Tiere i. d. R. vorzuziehen.

Für Frost-gefährdete Holzarten, die auf ungenügend beschirmte Flächen gesäet werden, ist sogar sehr späte Frühjahrssaat fast unumgänglich, damit wenigstens der Frostschaden des ersten Lebensjahres vermieden wird.

---

einem Grade, für welchen man von vornherein gar kein sicheres Maß besitzt, während die absolute Keimfähigkeit doch wenigstens vor der Aussaat schon festzustellen ist, und die Samenmenge für die Aussaat danach bemessen werden kann."

Dem „Sonnen-Samen" steht aber leider wieder das Bedenken entgegen, daß wir größere Mengen desselben bis zur Kulturzeit nicht darren können, also im Großbetriebe **ein Jahr älteren** zu verwenden hätten, wodurch eine vielleicht größere Beeinträchtigung der Keimkraft bedingt wird als sie der bessere Feuerdarren-Samen zeigt.

Die Einsprengung in Schirmschlägen, sowohl mittelst Einstufens wie mittelst breitwürfiger Saat, wird durch weichen Schnee im Winter sehr erleichtert, weil man auf demselben sehen bez. spüren kann, wie stark bez. wo überhaupt bereits gesäet ist.

## d) Samenmengen.

Für die Samenmenge pro Fläche nach Maß oder Gewicht ist in erster Reihe die Anzahl der keimfähigen Körner in der Maß- oder Gewichtseinheit bestimmend: die zweckmäßig zu verwendende Samenmenge nach Volum oder Gewicht wird also ceteris paribus etwa im umgekehrten Verhältnis zum Volumen resp. Gewicht des Einzelkornes stehen.

Für die wichtigeren durch Handkultur erzogenen Holzarten können folgende Zahlen als Anhalt dienen:

| | Holzart | 1 Liter enthält Stück | 1 Kilogramm enthält Stück | 1 Liter wiegt g |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Eiche | 200—400 (300 i. Durchschn.) | 200—500 | 600—700 |
| 2 | Buche | 2 000 | 6 500 | 450 |
| 3 | Ahorn (Berg-) | 1 000 | 9 000 | 140 |
| 4 | Esche | 2 800 | 14 000 | 215 |
| 5 | Tanne | 6 800 | 25 000 | 300 |
| 6 | Kiefer | 68 000 | 130—150 000 | 460—480 |
| 7 | Fichte | | | |
| 8 | Lärche | 73 000 | 180 000 | 470 |

Als durchschnittlich für **Vollsaat im Freien** geltende Samenmengen unserer gewöhnlich kultivierten Holzarten sind (gute Samenqualität vorausgesetzt) anzunehmen:

| Holzart | Unter günstigen Umständen erforderlich kg pro ha | Unter ungünstigen Umständen erforderlich kg pro ha | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| Eicheln | 700 | 1000 | Oder 10—12 hl |
| Bucheln | 300 | 400 | Oder 6—10 hl |
| Ahorn, Esche, Hainbuche, Tanne, Rüster | 40 | 70 | Die größte Menge erforderlich für Tanne. Bei besonders gutem Ulmensamen genügen 25 kg |
| Kiefer, Fichte, Lärche, Erle | 10 | 20 | Kiefer, Erle am wenigsten, Lärche am meisten |

Diese für freie Vollsaat berechneten Samenmengen sind für **Streifen-** und **Plätzesaaten** auf die wirklich zu besäende Quote der Gesamtfläche zu ermäßigen; dann aber gutachtlich wieder um 0,1 bis 0,3 zu erhöhen, da man Flächenteile etwas dichter besäen kann und muß als volle Flächen.

Die Verwendung von Samen, der namhaft weniger als das durchschnittliche Keimfähigkeitsprozent der Art im frischen Zustande zeigt, erheischt natürlich eine Vermehrung der Samenmenge nach umgekehrtem Verhältnis.

(Obige Zahlen können auch wenigstens einen Verhältnis-Anhalt für Kampfsaaten geben, bei denen es jedoch übrigens sehr auf die Frage ankommt, wie lange die Pflanzen im Saatbeet bleiben sollen. J. d. R. wird aber das Fünf- bis Zehnfache der oben angegebenen Vollsaat-Menge zu verwenden sein.)

## e) Bodenvorbereitung.

Sie soll zunächst ein „Saat- oder Keimbett" herstellen, in welchem der Samen möglichst günstige Bedingungen für die Keimung findet, und dann von vornherein den jungen Pflänzchen ihren Kampf gegen die Unkräuter erleichtern.

Es ist jedoch Aberglaube, wenn man durch die Lockerung des Bodens irgend welchen Einfluß auf das spätere Gedeihen des Bestandes auszuüben vermeint: Wir können nichts weiter dadurch erreichen, als daß wir das junge Pflänzchen über die Gefahren der ersten Lebensjahre besser hinwegbringen. Nach spätestens einem Jahre aber erhält der Boden durch sein natürliches Gewicht, die Feuchtigkeit, den Frost ꝛc. schon wieder seinen vorigen Zustand zurück.

Die Art der Bodenvorbereitung ist wesentlich abhängig von der erforderlichen

Bedeckung des Samens und dem vorhandenen

Zustande des Saatplatzes.

Über die Stärke der **Bedeckung** gilt im Allgemeinen, daß sie im geraden Verhältnis zum Volumen des Samens von fast 0 auf 6 bis 8 cm steigen kann, daß bei gleichem Samenvolumen die sog. „leichteren" (lockeren) und trockeneren Böden stärkere Bedeckung gestatten, bedingungsweise — gegenüber unberechenbarer Witterung (Spätfrost, Dürre!) — empfehlenswert machen, und daß im großen Kulturbetrieb eine nach Centimetern abzumessende gleichmäßige Bedeckung doch nie zu erreichen, auch weder nötig noch gut ist. Die geringste Bedeckung wird erzielt durch bloßes Anklopfen oder durch Aussaat des mit Sand vermengten Samens.

Betreffs des vorhandenen **Zustandes** des Saatplatzes giebt es überaus viele Möglichkeiten; stets kann es nur darauf ankommen, in erreichbar billigster Art eine passende Bedeckung zu erzielen und die aufgehenden Keimlinge im Konkurrenzkampfe mit vorhandener oder gleichzeitig oder später entstehender, zunächst schnellwüchsigerer Kraut-, Gras- und Kriechstrauch-Vegetation bis zur Kniehöhe möglichst günstig zu stellen.

Auf völlig mit Laub*), Nadeln, Moos bedeckten, ebenso wie auf im letzten Jahre beackerten Böden ist vor der Saat an sich eine Verwundung gar nicht oder doch nur mit der von G. L. Hartig empfohlenen Strauchegge notwendig; nur für Eicheln und Bucheln ist zur Einbringung auf bisherigem Ackerboden eine doppelte Pflugfurche (durch den Auswurf der zweiten werden die in der ersten Furche gelegten Eicheln bedeckt) mit dem Acker- oder eine einfache mit dem Untergrundpflug, oder ein Hackenschlag nötig.

Auf vergrasten, verbeerkrauteten, verheideten Böden wird, jenachdem die Verhältnisse Hand- oder Spannarbeit vorziehen lassen, entweder mit Hacke, Spaten, eisernem Rechen, bez. besonderen Forstkultur-Geräten (Kratzbohrer oder Kreisrechen und Spiralbohrer) — oder mit eigens gebauten Waldpflügen zunächst die vorhandene Narbe streifenweise nach zwei Seiten hin umgekehrt, so daß eine in der Sohle flache Furche wunden Bodens entsteht. Zuweilen wird dann nach Bedürfnis und verwendbaren Geldmitteln noch eine weitere Lockerung vorgenommen; letztere erfolgt in Pflugfurchen für Eichelsaat am besten und billigsten mit dem Untergrundpfluge nach v. Alemann'scher Konstruktion.

Da die Kosten für die Vorbereitung der Saatplätze sich immerhin sehr hoch stellen, so werden, abgesehen von Acker-Vorkultur und Schirmschlägen, Vollsaaten fast nie ausgeführt, vielmehr nur Streifen oder Plätze mit Bearbeitung von $^1/_3$—$^1/_6$ bez. $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ der Gesamt-Fläche hergestellt und besäet.

Wo größere Saatkulturen durch Spannarbeit am billigsten vorzubereiten sind, empfehlen sich der — nach Gewicht — schwerere (2 Ochsen oder 3 Pferde!), aber leichter zu handhabende sog. v. Alemann'sche Waldpflug (mit Karre oder Vorderpflug), zu beziehen durch die Oberförsterei in Genthin, und der leichtere, aber schwerer zu handhabende sog. Rüdersdorfer Waldpflug (ein sog. Schwingpflug ohne Karre), zu beziehen durch die Oberförsterei Rüdersdorf; beide in Holzkonstruktion, aber in Gußeisen nachgemacht von der Eckert'schen Maschinenfabrik in Berlin. Preise 60—100 M. Der v. Alemann'sche Untergrundpflug für die Lockerung ist ebenfalls von Eckert ganz in Eisen hergestellt.**) (In der forstlichen Praxis sind die aus Holz und Schmiedeeisen hergestellten Pflüge, sowie die gewohnten Handkultur-Geräte der Lokalbevölkerung den gußeisernen, künstlichen und ungewohnten Geräten i. d. R. vorzuziehen!)

Richtung der Furchen am Hange eben, sonst für Pflugarbeit nach der

*) Auf allen stärker mit Laub bedeckten Stellen bleibt die Aussaat kleiner, besonders der Nadelholz-Samen jedoch erfolglos, wenn man nicht erhöhte Platten dafür herstellt.

**) Auf eine nähere Beschreibung der beim Holzanbau zur Anwendung gelangenden Pflüge kann hier nicht eingegangen werden, weil nach einer solchen doch kein Schmied ꝛc. dieselben herstellen könnte. Wo sie also nicht eingeführt sind, wird man zunächst mindestens ein Probestück kommen lassen müssen, wenn man sie einführen will. Beiläufig bemerkt sei nur, daß die jetzigen zweiseitig umwerfenden Waldpflüge künftig wohl durch einen einseitig umwerfenden, der gleichwohl eine flache Furche herstellt, überflügelt werden dürften. Das überaus lästige Zurückklappen des Auswurfes würde durch einen solchen sicher vermieden.

Längenausdehnung der Kulturfläche. Alles Sonstige hierüber ist „graue" Theorie!

Kosten der Bodenvorbereitung: Plätze bei $^1/_{16}$ bearbeiteter Fläche pro Hektar 10—15 M. Hackstreifen pro Hektar etwa das Doppelte bis Dreifache bei gleicher Entfernung; Wald-Pflugstreifen in der Mitte zwischen beiden, 15—30 M. Untergrundpflügen bei $^1/_4$ Fläche in Waldpflugstreifen 3—6 M, Dampfpflug bei $^1/_2$ Bearbeitung der Fläche. 80—120 M pro Hektar (dieser i. d. R. jedoch als Vorbereitung für — meist Klemm- — Pflanzung angewandt). Der zweischarige Ortsteinpflug, einseitig umklappend, je nach der Tiefe der zu durchbrechenden Schicht und der Größe der umzubrechenden Flächenquote i. d. R. zwischen 30 und 60 M.

## f) Einbringung des Samens.

Um die für die angenommene Samenmenge erforderliche Saatdichtigkeit beurteilen zu können, nimmt man oft zweckmäßig eine Teilung der Fläche und des Samenvorrates durch den gleichen (hohen) Divisor vor und besäet darnach probeweise das Teilstück oder, bei Voll- insbesondere Kampsaaten auch Zweiteilung des Samens und doppeltes, kreuzweises Besäen derselben Fläche mit je der Hälfte des Saatgutes.

Einbringung in Schirmschlägen am besten mittelst Strauchegge oder auch gar nicht, besonders wenn die Holzhauerei auf der gleichen Fläche bald hinter der Saat herkommt; auf anzusäenden Feldern mittelst gewöhnlichen Eggens oder Auftreibens von Schafen, die zugleich das Unkraut bis auf die Wurzel verbeißen; auf frischen Waldkahlschlägen mit Streifen- oder Platzbearbeitung durch Rechen, Strauchbesen oder (Prisensaaten) Kreisrechen, bedingungsweise — bei ganz leichtem Samen, guter vorheriger Lockerung und regnerischem Wetter — auch gar nicht. Bei Kiefernzapfensaaten wird der Samen durch das mittelst gewöhnlicher Reiserbesen auszuführende Hin- und Herwerfen der geöffneten Zapfen in den Pflugfurchen zugleich genügend mit untergebracht. Eicheln werden in Pflugfurchen oder (zu 1—3) in Stocklöcher mit der Hand gelegt und sofort bedeckt.

Kosten der Einsaat je nach Samen 0,30—2 M pro Hektar. —

Für die kleineren Nadelholz-Samen, besonders zur Ausführung von Kiefern-Streifensaaten, hat man eine große Zahl verschiedener Säeapparate konstruiert, die bei ausgedehnten Saaten wegen sicher guter Verteilung und gleichmäßiger Einbringung eine solche Ersparung an Saatgut ermöglichen, daß die Kosten ihrer Anschaffung bald ausgeglichen werden können. Sehr bekannt ist das gewöhnliche, blecherne Säehorn der Gärtner. In Kämpen genügt eine gewöhnliche Rheinwein-Flasche mit Papptülle oder die Säelatte. (Geübte Frauen besäen oft sehr sicher die Rillen „am Rock, bez. einer Falte desselben, entlang" aus der Hand).

Alle übrigen im Walde angewandten eigentlichen

**Säemaschinen**

dienen, im Gegensatz zu den landwirtschaftlichen (Kleesaat-, Drill-Maschinen), lediglich zur Besamung **eines** breiteren (Pflug- 2c.) Streifens oder **einer**

schmäleren Rille und sind (abgesehen von der Saat-Flinte) in Schiebkarrenform derartig eingerichtet, daß eine durch Riemen, Ketten oder Zahnräder vermittelte maschinelle Verbindung von dem die Erde berührenden Karrenrad entweder die Umdrehung auf eine den Samen enthaltende und mit verstellbaren Löchern versehene Hohltrommel überträgt, oder die Ausflußöffnung eines Trichters in kurzen Zwischenräumen schließt und wieder öffnet; worauf dann in beiden Fällen auch noch wohl der ausfallende Samen durch eine Tülle bis dicht an die Erde geleitet (Rillensaat mit größter Samen-Ersparung) und durch kurz vor bez. hinter dieser Röhre angebrachte Pflugschärchen oder hängende Rechen leicht übererdet wird.

Alle sind in erster Reihe für gut gereinigten Kiefernsamen erdacht und angewandt; schlecht gereinigter bringt den Apparat zu häufig in Stockung. Sonstige kleinere Waldsamen werden nicht leicht in Furchen oder Rillen gesäet, würden überdies auch wegen nicht genügend kugelähnlicher Gestalt ganz anderartige Vorrichtungen erfordern. Außerdem mahnt gerade der große Bedarf und häufig hohe Preis des Kiefern-Samens zur möglichsten Ersparung von Saatgut, mit welcher man bei der durch die Maschinen vermittelten gleichmäßigeren Verteilung bis an die äußerste Grenze gehen kann.

Die bekanntesten sind:

1. Die Drewitz'sche.

Sie führt den Samen in einem Trichter, erzeugt durch den scharfen Radreif eine linienförmige Saatrille, welche mit dem aufgenommenen Samen durch einen folgenden Rechen und platten Radreifen wieder geschlossen wird, ist mit einem komplizierten Rädersystem ganz aus Gußeisen hergestellt, daher an sich schwer und überdies bei etwaiger Zerbrechung einzelner Teile auf dem Lande nur mit erheblichen Kosten und Umständen zu reparieren.

Zum Transport derselben ist noch ein besonders dafür hergerichteter Handwagen erforderlich.

Bezugsquelle: Maschinenfabrik von Drewitz in Thorn. Bei neuerer ausgedehnter Anwendung hat sie sich besonders in Westpreußen nach Schlieckmann (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. XIV, S. 165) vorzüglich bewährt.

2. Die Göhren'sche, erfunden vom Oberförster Göhren in Litzegöricke.

Sie führt den Samen in einer rotierenden Trommel mit Löchern, ist wesentlich aus Holz und Schmiedeeisen hergestellt, leicht, verteilt den Samen etwa 10 cm breit, harkt ihn ein und drückt ihn dann durch einen ebenso breiten Radreifen an, indem bei ihr die Führung nicht schiebend, sondern ziehend erfolgt. Hierin liegt ein Nachteil, da dieserhalb der Säemann es nicht sofort und unwillkürlich sieht, wenn der Apparat aus irgend einem Grunde zeitweise nicht, oder zu stark, oder zu schwach arbeitet.

Bezugsquelle: Thoms in Güstebiese Reg.-Bez. Potsdam. Preis 60 M.

3. Die Klaehr'sche ist der vorigen nachgebildet, jedoch mit dem Unterschiede, daß sie geschoben wird und der Samen bei ihr in eine ziemlich enge Rille fällt, welche von einem kleinen vor der unteren Öffnung arbeitenden Pflugschärchen hergestellt und durch zwei gleich hinter derselben

angebrachte konvergierende Streichbleche wieder geschlossen wird. Bezugsquelle: Oberf. Klaehr in Berneuchen, Reg.-Bez. Potsdam. Preis 60 M.

4. Die Roch'sche, erfunden vom früheren Oberförster Roch zu Gohrisch (späterem Landforstmeister des Königreichs Sachsen), vollständig einer gewöhnlichen Bock-Schiebkarre ähnelnd, auf welcher eine über ein Zahnrad gehende Drahtkette vom Karrenrad her die mit nur 2 Ausfallslöchern*) versehene sphäroide (käseförmige) Eisenblechtrommel in Drehung setzt. Es wird von derselben bei jeder Umdrehung der Trommel, also in ca. $^1/_2$ (oder 1) m Entfernung nur je eine starke Prise Samen breit in die Furche ausgeworfen und durch den nachfolgenden, hängenden, aber von einer Feder schwach an die Erde gedrückten Rechen eingebracht. Sie säet also in der Pflugfurche platzweise.

Bezugsquelle: Eisenwerk „Lauchhammer" zu Gröditz, Königr. Sachsen. Preis 70 M.**)

5. Die Runde'sche (besser***) wohl Boby'sche) Hand-Drillmaschine.

Zunächst für Kamp- Rillensaaten hergestellt, ermöglicht sie die äußerste Ersparung an Saatgut dadurch, daß sie den Samen in eine unmittelbar vor der Ausflußöffnung des Trichters durch einen Keil erzeugte schmale Rille linienförmig verteilt. Geschlossen wird die Saat-Rille nicht, was immerhin den Vorteil hat, daß man die thatsächliche Verteilung des Samens sieht. Die Schließung kann leicht hinterher durch Rechen 2c. erfolgen. Ganz aus Eisen, aber bei großer Einfachheit und geringem Umfang gleichwohl leicht, und daher, wie wegen ihres entsprechend billigen Preises für alle Fälle, wo wegen nötiger Samenersparnis nicht eine breitere Furche besäet werden kann, sehr zu empfehlen. Bezugsquelle, vormals Runde'sche (jetzt C. Haasemann & Söhne) Maschinenfabrik, Linden-Hannover. Preis 13,50 M. —

Für Freisaaten in breitere Furchen vielleicht allen bisherigen vorzuziehen ist die vom Förster Schultze im Sorauerwald, Reg.-Bez. Frankfurt, erfundene sog.

6. Saatflinte,

ein langer, schwach nach unten verjüngter, flintenartig umzuhängender, aus 4 Holzplatten hergestellter Trichterapparat, dessen untere Öffnung schieberartig durch ein konisches Ventil geöffnet und geschlossen wird, wenn man einen mit demselben verbundenen, außen angebrachten Knopf mit der Hand auf und nieder bewegt.

Sie säet breit in die Pflugfurche, spart also nicht sehr an Saatgut, bedeckt den Samen nicht und erfordert ziemlich viel Muskelanstrengung.

Aus der früheren Bezugsquelle nicht mehr zu erhalten, aber vom Mechaniker Fentzloff zu Hann.-Münden mit rundem Querschnitt in Blech, übrigens nach dem alten Modell hergestellt und für 12 M zu beziehen.

---

*) Von welchen eines verschlossen wird, wenn gespart werden muß.

**) Nach einer Anfrage wird das Modell jedoch nicht mehr geführt.

***) Erfunden von dem Engländer Robert Boby, später für Besamung zweier Rillen abgeändert vom Oberförster Ahlborn und danach auch Ahlborn'sche Maschine genannt.

## g) Holzsaat*) in Verbindung mit Ackerfruchtbau.

Auf der ganzen Erdoberfläche hat beim Beginne des Anbaues der in erster Reihe Nahrungsmittel für den Menschen und seine Haustiere liefernden Gewächse, der „Kulturpflanzen", insbesondere der vorzugsweise Stärkemehl enthaltenden sog. Cerealien, dieser Anbau zunächst i. d. R. so stattgefunden, daß mit Hacken oder primitiven Pflugformen kleine Teile der Steppe oder des Urwaldes, nach vorausgegangener bestmöglicher Zerstörung ihrer Baum- und Strauch-Vegetation durch Axt, Feuer und Vieh, umgebrochen und mit den betreffenden Kulturgewächsen besäet oder bepflanzt wurden. Fast überall waren diese landwirtschaftlichen Kulturen für jede in Angriff genommene Fläche zunächst nur vorübergehende, sofern nach einer kleinen Zahl von Ernten mit der Entführung des aufnehmbaren Pflanzennährstoff-Kapitals die Erträge schnell nachließen und Düngung bei fehlendem oder wesentlich durch Weidegang ernährtem Viehstand für den größten Teil der vorläufig ausgeraubten Flächen, zumal die abgelegeneren, nicht möglich oder doch nicht durchführbar erschien. Die verlassenen Ackerflächen besamten sich dann, zumal wenn sie, wie meistens, gegen Wild und das herumlaufende Weidevieh eingegattert waren, bald wieder mit Holzgewächsen, wenn auch zunächst mit anderen Arten als denjenigen, welche früher den Bestand gebildet hatten; oder es fand auch schon während oder nach dem Cerealienbau eine Regeneration der im Boden verbliebenen Stöcke und Wurzeln seitens der zu einer solchen fähigen Holzarten statt.

In allen Fällen aber nahm die verlassene Fläche bald wieder den Charakter des Waldes an, um dann, soweit sie nach Boden, Klima und Entfernung günstig schien, nach Ablauf einer Frist von 10 bis 30 Jahren abermals für die landwirtschaftliche Kultur genutzt zu werden, da eine so lange Brache, insbesondere mit der Asche des meistens an Ort und Stelle verbrannten Holzes, genügte, um ohne Düngerzufuhr wiederum einige sichere Ernten zu liefern, deren Erlangung zugleich wegen leichter Beseitigung des in der kurzen Zeit noch nicht wieder sehr stark gewordenen Holzwuchses verhältnismäßig wenig Mühe verursachte. Diese Art wandernder landwirtschaftlicher Nutzung im Walde ist noch heute nicht bloß bei vielen sog. wilden Völkerschaften und in den Grenzgebieten der europäischen Einwanderung, sondern auch in Sibirien und dem **ganzen klimatisch ungünstiger gestellten Teil von Nordeuropa**, also insbesondere nördlich von einer etwaigen Linie Christiania-Stockholm, Helsingfors-Petersburg-Kasan in ausgedehntester Weise üblich und hat, wie Verf. auf seiner nordischen Reise fand, den Charakter des zunächst auf Nadel-Nutzholz durchplenterten, dann durch Viehweide genutzten Urwaldes auf einer zerstreuten aber in Summa sehr großen Fläche völlig verändert, sofern vorzugsweise die leichtsamigen und ausschlagfähigen Laubhölzer, Birke, Erle, Aspe, in stets jüngeren Beständen oasenartig im Nadelwalde den Bestand bilden. Sie wird dort (deutsch) gewöhnlich als „Schwendenkultur" bezeichnet. Aber auch in alten Kultur-

*) In manchen Fällen wird zwar dabei auch Pflanzung angewendet. Für die hier folgende Erörterung der grundsätzlichen Frage ist dieses gleichgültig.

gebieten Mitteleuropas hat sich eine ähnliche zeitweise Benutzung vorläufig abgeholzter Waldflächen zur Gewinnung einiger Ernten hier und da erhalten, besonders im Berglande, wo die Bodengestaltung eine ausgedehntere Gewinnung von ständigem, mit dem Pfluge zu behandelndem Kulturland nicht zuließ und außerdem eine verhältnismäßig bedeutende Menge von Arbeitskräften, welche sonst auf andere Art Verwendung findet, wenigstens für die Zeit der Bearbeitung und Aberntung solcher „Waldfelder" auf einige Wochen sich frei machen kann. Vielleicht der größte, jedenfalls ein sehr großer Teil der jetzigen Niederwaldflächen auf den Berghängen des westlichen Deutschlands, also im rheinischen Gebirge, dem Oden-, dem Schwarzwald, wie auch in den Alpen und Oberitalien 2c., wird noch heute und wahrscheinlich noch Jahrhunderte lang in dieser Weise bewirtschaftet, wobei die betreffenden Gebiete je nach der Örtlichkeit und bez. kleinen Verschiedenheiten in der Behandlung oder den herrschenden Holzarten mit dem Namen Lohhecken, Birkenberge, Pfriemenfelder, Hauberge, Hackwälder, Reutfelder 2c. bezeichnet werden. Thunlichst sucht man bei allen diesen Benutzungsarten die **Eichen**-Bestockung wegen ihrer hohen Loherträge zu begünstigen, was auf den ihr zusagenden Standorten und bei nicht **zu** schneller Wiederkehr des Abtriebes dadurch erleichtert wird, daß dieselbe von allen, einen längeren Umtrieb ertragenden Schlaghölzern am widerstandsfähigsten gegen die durch das Brennen und Hacken erzeugten Mißhandlungen ist. —

Manche unserer älteren und neueren forstlichen Schriftsteller haben nun aus Systemeifer die erwähnten Arten einer gelegentlichen landwirtschaftlichen Nutzung im Walde nebst dem jetzt und hier zu besprechenden landwirtschaftlichen Vor- und Zwischenbau (mit dem Hauptzweck einer Erleichterung der Holzkultur auf Hochwald-Kahlschlägen) zu besonderen „Betriebsformen" stempeln wollen, die ihrem Wesen nach dem Hoch-, Plenter-, Mittel- und Niederwald-Betriebe — als den „rein forstlichen" — unter dem Rubrum der „gemischten" Betriebsformen gegenüber zustellen seien.

Letzteres kann als berechtigt nicht anerkannt werden. Alle diese sog. Betriebe sind und bleiben Nieder- und Hochwaldbetriebe mit Kahlschlag; und ob man nach der Holzernte die in der Bodendecke angesammelte Nährstoffmenge durch Streuabfuhr oder durch Gräserei, oder, wie im Harz und Thüringer Wald, durch Viehweide ausnutzt — dieses ändert an dem Wesen der forstlichen Wirtschaftsform als solcher nichts; wenn auch in sehr vielen bez. Fällen das Verlangen nach Entnahme bez. Ausnutzung der Wald-Dungstoffe den eigentlichen, inneren, meist aber nicht ausgesprochenen Grund für die Einbürgerung und Fortführung des Kahlschlagbetriebes im Hochwalde darstellt.

Den landwirtschaftlichen Vor- und Zwischenbau auf Hochwald-Abtriebsflächen nennt man gewöhnlich

Röderwald- oder Waldfeldbau-Betrieb,

obgleich H. Cotta mit dem letzteren Ausdruck etwas anderes bezeichnete, nämlich die Anzucht von Bäumen in einzelner Verteilung auf den Feldern, die aber, wo sie möglich und angebracht erscheint, zweckmäßiger sich auf die nutzbareren Obstbäume erstreckt und besonders im Rheinthal vielfach üblich ist.

Jene Art von Feldkultur, also die vorherige (landwirtschaftlicher Vorbau) gleichzeitige (Zwischenbau) und selbst noch nachherige (Nachbau) Gewinnung von i. d. R. zwei bis drei, selten mehr oder weniger Cerealien- bez. Kartoffel-Ernten bei der Holzsaat, seltener Holzpflanzung, ist thatsächlich nur auf einer verschwindenden Quote des deutschen Baumwaldes regelmäßig üblich und übrigens nur ganz vereinzelt noch gelegentlich auf besonders geeignet erscheinenden Stellen versucht. Sie hat aber gleichwohl, da ihr klassisches Gebiet mit einem klassischen Gebiet der Entwickelung der Forstwissenschaft (Hessen-Darmstadt) zusammenfällt, da sie, wenn einmal der Kahlschlag geführt **ist**, das Geraten der Holzkultur — Saat oder Pflanzung — sehr begünstigt (sofern mit der ausgeführten Bodenkraft auch ein Wuchern der schlimmsten Forstunkräuter, mit der Bodenbearbeitung ein Teil des Schlagungeziefers beseitigt ist), und da endlich der fernere Wuchs der Dickungen zu befriedigen schien und gelegentlich auch Reinerträge bis zu 30 M pro Hektar gewonnen oder doch wenigstens die Kulturkosten gespart und dem anwohnenden Landproletariat Arbeit und Verdienst gegeben wurden, warme Fürsprecher gefunden. Infolgedessen bildete sie das Hauptthema der im Jahre 1886 in Darmstadt abgehaltenen Versammlung deutscher Forstmänner und ihrer Exkursionen. Der Bericht über diese Versammlung (Frankfurt 1887*) bietet in den Referaten und der Debatte alles Material über die thatsächliche Verbreitung, die Meinungen verschiedener Praktiker und die wissenschaftlich-kritische Würdigung dieses sog. Waldfeldbaues.

Verf. kann sich für die Beibehaltung oder gar Einführung des Waldfeldbaues nicht aussprechen, abgesehen etwa von ganz besonderen Ausnahmefällen: wenn nämlich der Kahlschlag einmal geführt **ist und** es sich zugleich um entschieden kräftigen Boden, welcher zu dauernder landwirtschaftlicher Benutzung nicht abgegeben werden soll oder kann, sowie um reichlich überschüssige Arbeitskräfte, die eine nennenswerte Pacht zahlen wollen, handelt.

Die **Düngerfrage** bleibt der ausschlaggebende Punkt für den Betrieb des Waldfeldbaues. Bei Würdigung derselben ist zu unterscheiden zwischen dem umlaufenden und demjenigen Düngerkapital, welches überhaupt in der der Pflanzenwurzel erreichbaren Erdrinde vorhanden ist. Der Zeitraum bis zur Erschöpfung des letzteren soll für gewisse Bodenarten auf Tausende von Jahren berechnet sein, kommt aber hier gar nicht in Betracht. Denn auf der anderen Seite findet nach Untersuchungen, die von vielen tüchtigen Chemikern angestellt worden sind, die Erschöpfung an sofort aufnehmbaren „umlaufenden" Pflanzen-Nährstoffen schon nach zwei bis drei Jahren statt. Das sind gewiß sehr krasse Unterschiede. Und doch ist beides bedingungsweise, das letztere für das **umlaufende** Düngerkapital ganz unzweifelhaft zutreffend. Um das zu erkennen, brauchen wir gar keine Chemie; das lehrt uns einfach die unmittelbare praktische Erfahrung! Je nachdem der Boden etwas schlechter oder besser ist, verweigert uns der

*) Vergl. u. a.: Besprechung des Darmstädter Berichts von A. König, Forstl. Bl. 1886, S. 301 ff., 316 ff. und den Aufsatz zur Waldfeldbaufrage von Dr. E. Heyer und Rautenbusch; 1888, S. 246, ferner den Bericht über die 1890er Versamml. des Württemberg. Forstvereins zu Biberach, Stuttgart 1891.

Bauer schon nach der zweiten,*) dritten oder vierten Ernte, überhaupt noch weiter Vor- und Zwischenbau auf derselben Waldfläche zu betreiben. Letzteres wird nur unter Ausnahme-Verhältnissen anders sein, wenn nämlich die Düngerbeschaffung relativ billig ist, wo dann eine längere Nutzung möglich bleibt. Aber das sind eben Ausnahmen! Ohne Düngung ist man nach spätestens drei bis fünf Jahren am Ende, je nach der Qualität des Bodens; dann „thut er es nicht mehr". Bei der Frage, ob wir den Feldbau ein oder zwei Jahre länger betreiben sollen, handelt es sich also nur darum, ob wir die völlige landwirtschaftliche Erschöpfung abwarten oder ihr etwa ein bis zwei Jahre zuvorkommen wollen. Daß aber diese landwirtschaftliche Erschöpfung stets **stattfindet** und stattfinden **muß**, daß die Herausziehung des gesamten umlaufenden, löslichen Pflanzennährstoffes sehr schnell eintritt, ist wissenschaftlich ebenso unanfechtbar, wie es durch alle praktischen Erfahrungen ausnahmslos bestätigt wird!

Also:

Das gesamte **umlaufende** Düngerkapital kann durch eine ganz kurze Reihe von landwirtschaftlichen Ernten aus dem Boden entnommen werden und **wird** ihm i. d. R. schon größtenteils entnommen, wenn man die Sache nur zwei bis drei Jahre treibt.

Nun machen dagegen die Freunde dieses sog. Waldfeldbaues geltend: „Wir haben doch aber auf solchen Flächen seit Jahrzehnten die wunderschönen Holz-Kulturen, die wachsen ja ganz prächtig! Da kann es doch nicht an Nahrung fehlen!"

Aber wie viele ausgedehnte Eichenkulturen**) sind in ihrem Jugendzustande von Hunderten von Forstleuten wegen ihres vorzüglichen Wuchses bewundert worden und später jämmerlich verkümmert! Weiterhin werden die Meisten zugeben, daß der Längenwuchs jugendlicher Kiefern — welche hier vorzugsweise in Frage kommen — bis zum zehnten oder zwanzigsten, bedingungsweise selbst dreißigsten Jahre, auf den mittleren und geringeren Bodenklassen ganz oder doch fast ganz demjenigen der auf besten Böden angebauten gleichkommt. Erst auf den allergeringsten Böden, welche nur noch Rentiermoos erzeugen, finden wir ein zeitigeres Nachlassen der Kulturen im Wuchs. Wie viele Stellen haben wir nicht ferner im Walde, wo unter anderen Holzarten von wenigen alten Samen-Eschen ein Eschen-Anflug sich bildet, und wo dann diese gewiß nicht anspruchslose Holzart vorläufig ausgezeichnet zu gedeihen scheint. Sie findet sich sogar oft auf mittlerem, nur für einen guten Buchenwuchs genügendem Boden in den Buchenverjüngungen vorwüchsig, so daß man glauben möchte, die reichliche Einsprengung dieses wertvollen Nutzholzes wäre dauernd gesichert. Was ereignet sich jedoch? Wir sehen fast überall, daß nur der Buchenbestand bleibt, von der anspruchsvollen Esche sich aber — abgesehen von den allerbesten Boden-Einsenkungen — nichts erhält.

---

*) Hier und da, z. B. im Odenwald bei Hirschhorn, unterlassen manche Gemeindemitglieder schon aus freien Stücken die ihnen gestattete zweite Hackwald-Bestellung, weil sie i. d. R. kaum noch genügend lohnt!

**) Z. B. in dem durch v. Alemann bekannt gewordenen Revier Altenplathow.

Alle diese Beispiele sollen nur Erfahrungsbelege für die wissenschaftlich zweifellose Thatsache sein, daß unsere Holzgewächse in den **ersten Jahrzehnten ihres Lebens** an löslichen Nährstoffen zwar relativ, prozentuell viel, wegen des geringen erzeugten Volumens aber an **absoluter Menge nur sehr wenig** gebrauchen. Damit dürfte also der aus dem guten Wuchs der Waldfeldbau-Holzkulturen hergeleitete Nachweis der Unschädlichkeit des Waldfeldbaues widerlegt sein, und wir dürfen nicht folgern, daß, weil bis zum zwanzigsten oder dreißigsten Jahre der Holzwuchs nicht sichtlich beeinträchtigt wird, uns nun auch nichts abzuhalten brauchte, landwirtschaftliche Ernten selbst von den geringeren Böden zu nehmen.

Nun entsteht freilich die weitere Frage: Wenn auch das umlaufende Düngerkapital teilweise oder ganz erschöpft wird, sollen wir nicht trotzdem Waldfeldbau treiben, falls wir sehen, daß die Kulturen gut wachsen; zumal wenn und wo ohne landwirtschaftlichen Zwischenbau die Kulturen nicht geraten, „nicht vom Flecke kommen" wollen?

Diese Frage muß zunächst von allgemeineren Gesichtspunkten betrachtet werden. Wir müssen dabei von dem staatswirtschaftlichen Zweck der Bodenwirtschaft ausgehen. Denn der Wald ist als solcher nicht Selbstzweck!

Der staatswirtschaftliche Zweck in der Bodenwirtschaft besteht darin, es zu ermöglichen, daß durch die Erzeugnisse des Bodens — oder, durch möglichst beschleunigten Kreislauf der Stoffe in der Bodenwirtschaft — eine möglichst große Menge von Menschen auf der gegebenen, nicht vergrößerungsfähigen Fläche des Staatsareals ein möglichst „menschenwürdiges Dasein" führen könne.

Im großen und ganzen ist uns nun unzweifelhaft Nahrung notwendiger als Holz, und wir können uns der Thatsache nicht verschließen, daß durch den Waldfeldbaubetrieb die Menge der im Lande erzeugten Nahrung etwas vergrößert wird. Es ist freilich nur „ein Tropfen auf dem heißen Stein", aber man soll von dem Guten mitnehmen, was sich mitnehmen läßt!

Es handelt sich also darum, zu entscheiden, ob wir, um dieses Ziel zu erreichen, nun auch gerade notwendig oder zweckmäßig landwirtschaftlichen Vor- oder Zwischenbau auf Flächen, die vor- und nachher dem Holzwuchs dienen, betreiben sollen. Wenn uns auch im großen und ganzen bei dem heutigen Stande der Dinge Nahrung nötiger als Holz ist, so wird es darum noch nicht nötig, daß wir zur Steigerung der Nahrungs-Erzeugung einen Zwitterbetrieb wählen! Hat denn die Arbeitsteilung auf bodenwirtschaftlichem Gebiete nicht dieselbe Berechtigung, wie auf jedem anderen? Schon in der Bibel steht, man soll nicht zween Herren dienen; und einer, der Schlosser und Stellmacher zugleich spielen muß, ist in zwei Tagen nicht soviel zu leisten im stande, wie ein Schlosser und ein Stellmacher zusammen in einem Tage. Es soll das kein Beweis sein, sondern nur ein Gleichnis, eine Analogie auf unsere hier in Rede stehende Angelegenheit. Aber thatsächlich ist es mit dem Boden nicht anders; von vornherein, bis zum Gegenbeweise in concreto — unter besonderen Umständen mag sich dieses Verhältnis ja ändern — müssen wir annehmen, daß reine, klare Boden-

wirtschaft uns einen höheren wirtschaftlichen Nutzen, einen höheren Unternehmergewinn bei gleicher, oder einen gleichen bei geringerer Arbeit liefert, als ihn uns ein Zwitterbetrieb zu liefern imstande ist.

In dieser Begründung — durch die Arbeitsersparung — liegt nun aber auch die Beschränkung. Da, wo auf die Arbeitsvermehrung kein Gewicht zu legen ist, da werden wir uns zu der Frage des Zwitterbetriebes bejahend stellen können. Das gilt vielfach für die Hackwaldgegenden, wo thatsächlich diejenige Arbeitskraft zur Stelle bleiben muß, welche zeitweise für die Ernten der Walderträge, das Schälen der Eichen ꝛc. in ihrer ganzen Ausdehnung notwendig ist, während sie zur Zeit der landwirtschaftlichen Aussaat und Ernte brach liegen würde, weil es an pflugfähigem Areal mangelt; wo weiter anstehendes Gestein sich findet; und wo wir außerdem nach jahrhundertelangen Erfahrungen uns sagen dürfen, daß die vielleicht zu befürchtende Erschöpfung wenigstens in drei bis sechs Jahrhunderten thatsächlich nicht eingetreten, ja ein Zurückgehen der Erträge nicht einmal erkennbar, oder, wenn doch, in sehr vielen Fällen nachweislich auf andere Ursachen zurückzuführen ist, wie unzweckmäßige Schonungsmaßregeln u. dergl.*)

Unter solchen Verhältnissen also, wo zeitweise überschüssige Arbeitskraft nicht besser anderweit verwendbar ist, wo auf anstehendem Gestein durch Hacken und Brennen unzweifelhaft immer neue Oberflächen für die Verwitterung geschaffen werden, und wo wir solche alten Erfahrungen für diesen Zwitterbetrieb haben, ist gewiß nichts dagegen zu sagen, daß derselbe, so lange er sich dort zu bewähren scheint, also keine augenfälligen Rückschritte zeigt, beibehalten, bez. selbst, wo er in einer Gegend noch nicht bekannt sein sollte, eingeführt wird; und zwar letzteres mit um so größerem Recht, je bedeutender die Mineralkraft des anstehenden Gesteins ist.

Alles dieses gilt aber wesentlich nur für den Hackwald ꝛc.

Beim Waldfeldbau, welcher auf den Hochwald-Abtriebsflächen nach völliger Rodung landwirtschaftlichen Cerealienbau treibt und diese Flächen nach ein bis vier Ernten wieder an die Holzzucht zurückgiebt, liegt die Sache wesentlich anders. Hier haben wir es der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nach nicht mit anstehendem Gestein zu thun, sondern mit Meeresboden, in den meisten Fällen sogar mit Meeresboden von zweifelhafter Qualität. Denn der Meeresboden guter Qualität, der bessere, lehmige Boden ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle auf dem weitaus größten Teil der Grundfläche aller Kulturstaaten im Laufe der Jahrhunderte längst endgültig der dauernden landwirtschaftlichen Kultur zugefallen. Es sind also meistens Gegenden der Ebene mit Sandböden etwas besserer oder geringerer Qualität. Bei diesen wird stets die Erschöpfung durch die landwirtschaftliche Kultur ohne Düngung verhältnismäßig rasch, nach ein bis drei Jahren erreicht, so daß die landwirtschaftliche Kultur einfach nicht länger lohnt. Auf solchen Böden findet jedenfalls nur eine ganz ungenügende Ersetzung der Nährstoffe durch die weitere Verwitterung der Krume statt, wenn auch die später aufgebrachten Holz-Jungwüchse dieses noch nicht **gleich** zeigen. Wir wissen aber bei dem jetzigen Stande der Chemie — der

*) Siegener Hauberge.

ja vielleicht kein endgültiger ist, auf dem wir aber doch fußen müssen, — daß auf diesen Terrains vielfach schon das Kalium, und fast durchgängig das wichtigste aller Elemente für die Bodenwirtschaft, der Phosphor, nur in minimalen Mengen vorhanden ist. Wo daher eine starke Entziehung von Phosphor stattgefunden hat, lassen die Ernten schnell nach; wo wir ihn in Phosphaten wieder zuführen, geraten sie sofort wieder! Denn das Phosphorkapital fehlt unseren Grundgesteinen, mit alleiniger Ausnahme der Lahn-Apatite, fast durchweg, es befindet sich fast allein im Kreislauf der Stoffe zwischen der Bodenkrume und der organischen Natur. Aus letzterer wird es dem Boden, abgesehen von direkter Düngung, nur sehr allmählich im Staub, in Pflanzen-Abfällen, Tier-Exkrementen und Leichen wieder zugeführt. Auch der ärmste Sandboden giebt daher, wenn man ihn 6, 9, 12 Jahre, je nachdem, ruhig liegen läßt, ohne direkte Düngung wieder eine einigermaßen die Kulturkosten lohnende Ernte, weil sich im Laufe solcher Perioden aus atmosphärischem Staub 2c. wieder so viel angesammelt hat, wie eine mäßige Ernte in Anspruch nimmt.

Dieses umlaufende Kapital also nehmen wir durch eine bis zwei Ernten vorläufig fort, ohne daß dadurch jedoch eine endgültige und totale*) Erschöpfung in dem Sinne bedingt ist, wie J. v. Liebig sie ursprünglich, ohne Berücksichtigung der erwähnten atmosphärischen Zufuhr von mineralischen Dungstoffen annahm. Aber wir müssen als sicher annehmen, daß der erhebliche, durch landwirtschaftliche Ernten bewirkte Entzug dieser für alle unsere Pflanzen nötigsten und seltensten Nährstoffe auf den späteren Wuchs unserer Holzbestände lähmend einwirken wird. Das müssen wir wenigstens nach dem jetzigen Stande der Chemie annehmen, solange also nicht etwa ein besserer Chemiker als J. v. Liebig uns zeigt, daß Kalium und Phosphor nicht eigentliche Elemente, also spezifische, eigentümliche Stoffe seien, sondern bedingungsweise auch noch durch Abänderung, Vereinigung oder Trennung anderer Stoffe entstehen können.

Möglich bleibt dieses immer.**) Die bedeutendsten Vertreter der chemischen Wissenschaft sind alle darüber einig, daß der Begriff unserer jetzigen chemischen Elemente nur ein unsicherer, vorläufiger sei. Endgültig können wir also in dieser Angelegenheit a priori nichts beweisen. Immerhin aber durch die bloße sog. „Erfahrung“ noch weniger! Nach derselben hat der eine diese, der andere jene „Meinung“ oder „Ansicht“, und wenn man noch so lange darüber verhandelt, wird man doch nicht zu Ende kommen; zumal es zum großen Teil vorgefaßte, von egoistischen 2c. Rücksichten beeinflußte Meinungen sind. Ein absoluter Beweis ist also nach keiner Richtung hin möglich. Aber, nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse in

*) Von einer solchen kann überhaupt keine Rede sein; die in der Natur wirksamen bewegenden Kräfte führen jeder Fläche im Laufe der Zeit wieder etwas an Pflanzen-Nährstoffen zu. Ein auf dem Dach der Akademie Münden angebrachter Staubfang-Apparat lieferte in zwei Jahren eine etwa 1 cm starke Schicht! Analysen solchen Staubes haben mehrfach den — naturgemäß — hohen Düngerwert desselben bestätigt.

**) Wahrscheinlich ist es aber nicht, und die Unterstellung unwahrscheinlicher Möglichkeiten gehört nicht in eine wissenschaftliche Herleitung.

der Agrikulturchemie, wie nach der Jahrtausende alten landwirtschaftlichen Erfahrung müssen wir annehmen, daß eine Abwirtschaftung durch Cerealien-Ernten stattfindet und nur durch entsprechende Düngung ausgeglichen werden kann, wie sie beim Waldfeldbau nicht stattfindet. Wenn wir das nicht annehmen wollten, dann müßten wir auch in Abrede stellen, daß die Streunutzung den Boden entkräftet, daß durch fortgesetzte Pflanzenzucht die Saatkämpe in einen Zustand gebracht werden, in welchem sie nichts mehr tragen ꝛc.

Nun wendet man mit vollem Recht ein, daß derjenige, welcher sein Gras von den Schlägen verkaufe, nichts anderes thue als der „Waldfeldbauer"! Verf. ist darin völlig einverstanden. Nur ist Verf.s Folgerung eine andere. Jene folgern daraus: „Also wollen wir auch Waldfeldbau treiben!" Verf. folgert: Deshalb wollen wir auch auf den Schlägen kein Gras schneiden!

Es sind mithin die Folgerungen aus derselben, von beiden Parteien anerkannten Thatsache, ganz verschieden. Verf. hält es für eine der wichtigsten Aufgaben, die uns Forstleuten gestellt sind, daß wir die Kraft des Bodens mit allen uns zu Gebote stehenden rechtlichen Mitteln hüten und verteidigen! Nicht aber sollen wir da, wo eine andere Wirtschaft zweifellos notwendiger und möglich ist, jeden Fuß breit Waldes zu erhalten suchen! Wenn und wo also in der Ebene pflugfähiger Waldboden und ein solcher Überschuß der Arbeitskraft vorhanden ist, daß ein größeres Ackerfeld, als das bisher unter dem Pfluge befindliche leicht von kleinen Leuten bestellt werden kann, da mag man einfach tabula rasa machen und Feld schaffen — aber zugleich der Landwirtschaft sagen, daß sie auf diesem Terrain nun selbst einen leidlichen Kreislauf der Stoffe unterhalten mag; also im großen und dauernd der Scholle nicht mehr entnehmen darf, als durch die Verwitterung der Ackerkrume und allenfalls durch atmosphärischen Staub ꝛc. wieder zugeführt wird, den Rest aber im Dünger zurückgeben muß.

So müssen wir uns also nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft sagen, daß wir beim Waldfeldbau für eine billige und meistens recht frohwüchsige Kultur*) in einer Ernte einen guten, oft schon überwiegenden Teil, in der zweiten bis dritten aber i. d. R. den ganzen Rest des z. B. vorhandenen löslichen Pflanzennährstoff-Kapitals entziehen, und daß durch diese Entziehung höchst wahrscheinlich der spätere Wuchs unserer Holzbestände erheblich geschädigt wird. Will man das letztere nicht annehmen, dann kann man auch keinen Unterschied zwischen einer ersten und fünften Bodenklasse aufrecht erhalten, dann muß man Liebig für einen Pfuscher oder Schwärmer erklären und auch zugeben, daß die Streunutzung der Bodenkraft nicht schadet; denn schließlich sind es doch ganz dieselben Kalium- und Phosphor-Verbindungen und -Mengen, welche wir durch landwirtschaftliche Ernten und durch die Streunutzung ꝛc. fortnehmen.

*) Sie ist eben deshalb so frohwüchsig, weil den konkurrierenden Unkräutern die für sie nötigen, für die jungen Holzpflanzen aber noch unnötigen Nährstoffüberschüsse entzogen sind.

Das Vorstehende läßt sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Jede Cerealiengewinnung auf bleibender Waldfläche entzieht ebenso wie jede vollständige Streuentnahme und Schlaggräserei dem Boden in wenigen*) Jahren fast das gesamte umlaufende (lösliche) Pflanzennährstoff-Kapital.
2. Gleichwohl kann eine solche auf noch unvollkommen verwittertem Grundgestein in Verbindung mit der Niederwaldwirtschaft ohne nachweisliches Zurückgehen**) ihrer Leistungen viele Jahrhunderte lang betrieben werden, da die Bearbeitung und das Brennen immer neue Oberflächen für die Verwitterung aufschließen, durch welch' letztere der stattgehabte Entzug fast oder vollständig ersetzt werden mag.
3. Demgemäß ist die Hackwaldwirtschaft***) da, wo pflugfähiges Land fehlt und überschüssige Arbeitskraft zu Gebote steht, national-ökonomisch völlig berechtigt, und zwar um so mehr, je kräftiger das Grundgestein ist.
4. Im steinfreien Meeresboden, zumal den Abarten des Sandbodens, ist ein genügender Ersatz der in den Ernten entführten Pflanzennährstoffe durch Verwitterung i. d. R. nicht anzunehmen und daher der Waldfeldbau als Zwitterbetrieb†) i. d. R. nicht gerechtfertigt; und zwar
   a) weil die Erträge i. d. R. bestenfalls durchschnittlich nur etwa die Kulturkosten decken (in einigen Fällen etwas mehr, in den anderen etwas weniger.);
   b) weil der vom Waldfeldbau vorausgesetzte Kahlschlag auf die während eines 15—35jährigen Verjüngungszeitraums zu beziehende Holzrente von 50—150 M pro Jahr und Hektar verzichtet;††)

---

*) In „wenigen" Jahren, sofern, je nachdem der Boden etwas schlechter oder besser ist, je nachdem Kartoffeln, Buchweizen ꝛc. gebaut werden, dieser Entzug rascher oder langsamer, mehr oder minder vollständig erfolgt.

**) Auf den besseren Urgebirgs- und vulkanischen Böden ist ein solches Zurückgehen gar nicht zu beobachten; häufig dürfte sogar der Geldertrag des Eichenschälwaldes durch den Hackwaldbetrieb gesteigert werden, weil notorisch bei demselben die Eiche gegenüber den eingemischten „Grün- und Raumhölzern" an Ausbreitung zu gewinnen pflegt.

***) Alle die verschiedenen Abarten dieses Betriebes, Hauberge, Reutfelder, Schiffelländer ꝛc. mit einbezogen! Vergl. auch die vorzügliche Monographie von Strohecker (2. Aufl. 1867), welche das Beste darstellt, was über die Hackwaldwirtschaft geschrieben ist, ja das Thema geradezu erschöpft.

†) Durch jeden Zwitterbetrieb wird ein höheres Maß von Arbeitskraft beansprucht, welches in der Ebene meistens wohl nützlicher verwendet werden kann. „In der Regel", denn es kann ja auch durch hinzukommende Rücksichten bedingte Ausnahmen geben. Aus dem Biernheimer Walde stammen z. B. sehr gute Hirschgeweihe und diese würden dort wohl nicht wachsen, wenn nicht Waldfeldbau betrieben würde. Nicht daß die Hirsche sonst nicht genügende Äsung hätten, aber weil sie ohne denselben aus dem Walde heraustreten und dort dann wohl vor der Zeit totgeschossen würden.

††) In unseren norddeutschen Altholz-Vollbeständen haben wir i. d. R. 300—500 fm

c) weil der etwaige Bedarf an Agrikulturgelände dort (Nr. 4) richtiger durch vollständige Abtretung kulturfähigen Bodens gedeckt wird;*)

d) weil der gewöhnliche Einwand, es fehle hierzu i. d. R. an Dünger, den besten Beweis dafür liefert, daß bei diesem Betrieb lediglich die nachhaltige Bodenkraft gegen die durch richtige Schlagstellungen i. d. R. vermeidlichen Kosten einer — vorläufig allerdings i. d. R. frohwüchsigen — Kultur ausgetauscht wird, die Hingabe der Bodennährstoffe gegen die Rückgewähr eines gut vorbereiteten Saat- bez. Pflanz-Platzes aber ein schlechter Tausch bleibt. —

Schließlich sei noch erwähnt, daß da, wo es sich um Aufforstung bisheriger i. d. R. dann ziemlich ausgetragener („Außen"-) Felder handelt, die Einsaat von Eicheln oder Kiefernsamen i. d. R. zweckmäßig mit bez. gleich nach der letzten Sommerfrucht erfolgt, die dann mit hoher Stoppel geschnitten wird.

---

Vorrat und 1—1½ pCt. Zuwachs, also eine Erzeugung von im Durchschnitt 3—6 fm pro Jahr und Hektar. Im gelichteten Bestande verdoppelt sich das Zuwachsprozent, vermindert sich aber die Masse. Beides gleicht sich annähernd aus und wir behalten während des gesamten Verjüngungszeitraums i. d. R. einen Volum-Zuwachs auf der Fläche, der wiederum pro Jahr und Hektar 3—6 fm beträgt, aber an den — natürlich reservierten — wertvollsten Nutzholzformen erfolgt! Solche Altholzbestände sind im Durchschnitt vielleicht mit 10 M pro Festmeter zu verwerten. 300 fm zu je 10 M mit 1½ pCt. ergäben schon fast 50 M, und ein gelichteter Altholzbestand hat stets mehr als 1½ pCt. Zuwachs und einen höheren Holzwert pro Festmeter! Die Staatsforsten von Preußen bringen aber pro Jahr und Hektar durchschnittlich nur 20 M brutto! Wenn da also einmal die Verjüngung nicht gleich geraten will, so kann man ja noch warten! Die schnelle Verjüngung ist doch nicht Selbstzweck, vielmehr nur ein notwendiges Übel, sofern Jungwüchse zunächst nie die Wertleistung der Altholzbestände bethätigen, an deren Stelle sie treten. Jedenfalls wird sie aber bei richtiger, heute leider vielfach nicht mehr angewandter, langsamer und gleichmäßiger Auslichtung in viel mehr Fällen geraten, als man z. B. glaubt. Wenn sie aber auch später nicht geraten will, kann man ja noch immer überlegen, ob dann etwa Waldfeldbau zu treiben ist. Von vornherein aber kahl zu hauen und auf Lichtungszuwachs und jeden Versuch der Verjüngung zu verzichten, das erscheint wirtschaftlich kaum je gerechtfertigt. Wir erzielen bei der natürlichen Verjüngung außer der Vermeidung jeder Beeinträchtigung der Bodenkraft — gelinde ausgedrückt — wenigstens in vielen Fällen einen freudigen Jungwuchs ohne besondere Auslagen und stets eine erhebliche Werterzeugung am Altholz. Jedenfalls kann man also nicht der nur ausnahmsweise nennenswerten Erträge des Waldfeldbaues wegen auf die Verjüngung durch richtige Schlagstellung verzichten.

*) Abgesehen von den in der Nähe der Ortschaften befindlichen Waldorten, die für Spaziergänger ꝛc. Wald bleiben sollen.

## 3. Die Holzpflanzung.

### a) Allgemeines.

Die Verpflanzung jüngerer Bäume ist, ursprünglich jedoch nur als Versetzung von bereits Büchsenlauf-starken Hochstämmen der fruchttragenden Holzarten (Eiche, Buche, Wildobst) und oft in der Form der Hügelpflanzung, behufs Ermöglichung einer ständigen Weide-, Gräserei- 2c. Nutzung neben der Holz-Erzeugung, sicher bereits seit einigen Jahrhunderten aus dem Obstgarten in den Hude- und Plenterwald übergegangen. — Auch die Ausfüllung kleiner, bei der Naturverjüngung wegen Holzaufsetzens 2c. gebliebener Blößen mit unmittelbar daneben entnommenen Pflanzen ist wohl älter als die Holzsaat.

Zur **vollen Bestandsbildung** auf Kahlschlägen ist die Pflanzung zuerst gegen 1820—30 im **Fichten**-Gebiet des Harzes und Thüringer Waldes als Büschelpflanzung*) aus Wander-Rillenkämpen zur Anwendung gelangt, indem die Naturverjüngung teils wegen wirklich (Köhlerei) oder vermeintlich bequemerer Bringung des Holzanfalles, teils wegen — übertriebener — Furcht vor Windbruch, teils und noch mehr aber wohl im Interesse der Weidenutzung verlassen wurde und die Freisaat auf Kahlschlägen sehr häufig Mißerfolge zeigte.

Im **Kiefern**-Gebiet ist die volle Bestandsgründung durch Pflanzung erst gegen Mitte dieses Jahrhunderts von Pfeil (einjährige) und v. Alemann (zweijährige) — von letzterem jedoch nur bedingungsweise**) — empfohlen, aber nur stellenweise und im ganzen mit sehr zweifelhaftem Recht***) zur Alleinherrschaft gelangt. Saat und Pflanzung bestehen somit für die Kiefer, wegen wohlberechtigter Vorzüge beider Methoden je nach Umständen, neben einander zu Recht.

Außerdem ist für **Eichen** auch Mittel- und Kleinpflanzung behufs Einmischung wegen seltener Mast seit langer Zeit als unabweislich erkannt, aber hinsichtlich des Erfolges nicht mit der Saat zu vergleichen.

Im **Buchen**-Gebiete und für die Buche hat die Pflanzung aus naheliegenden Gründen trotz mancher†) litterarischer Lobreden nirgends††) eine

---

*) Diese ist seit den 50er Jahren wieder in den meisten Gegenden thatsächlich, aber nicht überall mit Recht, durch die Einzelpflanzung verdrängt.

**) von Alemann war im Prinzip stets für die Saat der Kiefer und wollte für sie die Pflanzung nur in schlechten Zapfenjahren zur Aushilfe angewandt wissen; ebenso bei der Eiche.

***) Neuerdings wird die Kiefernpflanzung wieder teils mit Recht, teils aber auch über Gebühr (von Dücker 2c.) wegen Wurzelquetschung 2c. angegriffen.

†) Lampe 2c.

††) Abgesehen natürlich vom Hude-Pflanzwald.

größere Bedeutung erlangt als die eines Mittels zur Nachbesserung in Verjüngungsschlägen; welche jedoch i. d. R. besser mit Nadel- oder sonstigen Werthölzern erfolgt. (Wenn aber mit Buche nachgebessert werden soll, dann erfolgt dieses entweder mit ein- oder zweijährigen mittelst C. Heyerschen Hohlbohrers oder mit 4—6jähr. Einzel- oder Büschelpflanzen in Löffelbohrer-, Hack- oder Spaten-Löcher. Zur Zeit liegt aber kaum Veranlassung zur Buchen-Nachzucht durch Handkultur vor.)

**Anwendbar** ist die Pflanzung im Gegensatz zur Freisaat für jede Holzart und jeden Standort und bei guter Ausführung auch i. d. R. erfolgreich.

Daß gut verpflanzte Stämme sich später bloß deshalb, weil sie verpflanzt sind, zu nicht so guten oder auch zu besseren Bäumen entwickeln als andere, ist beides Vorurteil. Je größer aber die zu verpflanzenden Stämme und somit auch ihr unterirdischer Teil bereits geworden, desto schädlicher wird die unabweisliche Beseitigung bez. Störung (durch Beugen, Quetschen 2c.) einer — schnell anwachsenden — Quote der gesamten bereits ausgebildeten und dem ersten Standplatz angepaßten ernährenden Wurzelmenge. Eine ungefähr entsprechende Verringerung der verdunstenden Laubtriebe durch Schnitt kann nur die etwaige, unter ungünstigen Umständen eintretende tödliche Wirkung jener Wurzel-Zerstörung zuweilen hintanhalten. Ist das der Verpflanzung fast stets folgende vorläufige Kränkeln aber einmal überwunden, so können später wieder eintretende Siechtums-Erscheinungen nicht mehr auf Verpflanzungsschäden (von Dücker) zurückgeführt werden, da dann bereits ganz andere, neue, längst weit außer dem Bereich des ursprünglichen Pflanzloches befindliche Wurzelstränge die Ernährung vermitteln, auch die ursprünglichen Quetschungs- 2c. Stellen am Wurzelknoten längst überwallt und von einer neuen Splint- und Kambial-Schicht überlagert sind.

Wenn man übrigens wohl die spätere Entwickelung von Pflanz- und Saatbeständen allgemein vergleicht und dabei — gewöhnlich — ein schwächeres Wachstum bei besserer Astreinigung den Saatbeständen, ein kräftigeres Wachstum bei geringerer Astreinigung den Pflanzbeständen zuspricht, so ist dieses zwar i. d. R. richtig, aber nicht auf die Verpflanzung als solche, vielmehr nur auf mitwirkende Nebenumstände, insbesondere den Stand, bez. Verband zurückzuführen, der unabweislich bei der Saat (und Naturverjüngung) i. d. R. ein dichterer — oft für ein möglichst üppiges (geiles) Wachstum der Individuen wenigstens auf Zeit ein zu dichter — als bei der Pflanzung ist, welche letztere zunächst nie in vollem Schluß erfolgen kann, mithin vorläufig stärkere Astentwickelung und geileres Wachstum zuläßt. Mit der Zeit werden aber — abgesehen etwa von sehr weiten Pflanzverbänden und überdichten Saaten („Bürsten", aufgelassene Saatkämpe) diese Verschiedenheiten ziemlich wieder ausgeglichen, so daß die verbreitete Meinung, (besonders Fichten-) Saaten könnten als solche keine frohwüchsigen und (besonders Kiefern-) Pflanzungen keine astreinen, Nutzholz-tüchtigen Bestände liefern, in dieser Fassung als falsch bezeichnet werden muß, wenn ihr auch, wie ausgeführt, für viele Fälle etwas Wahres, aber falsch Gedeutetes zu Grunde liegt.

Die Verpflanzung kann als solche dem Stamm keinenfalls nützen, wenn er sie aber einmal überwunden hat, auch nicht viel mehr schaden.

**Ein** Bedenken gegen die Pflanzung bleibt aber bestehen: Sie schließt für eine lange Jugendperiode die etwaigen wohlthätigen Wirkungen des Existenzkampfes der Individuen aus, indem kränkelnde, durch Zufälle beschädigte ꝛc. Individuen nicht so schnell und vollständig ausgeschieden und durch besser geartete ersetzt werden.

Die **Vorteile** der Pflanzung — insbesondere die bessere Überwindung der ersten Jugendgefahren — werden nur erreicht bei Verwendung nicht gar zu kleiner Pflanzen; und wiederum durch die unvermeidliche Wurzelverminderung in Frage gestellt bei Verwendung größerer, wenn die Kultur nicht sehr kostspielig werden soll (Heister, große Ballenpflanzen).

Ebenso liegt die Sache betreffs der Pflanzenentfernung: weite Pflanzungen erfüllen ihren Zweck nur spät und unvollkommen. Die weitständige Pflanzung hat zur Folge eine starke Astentwickelung, die nicht so vollständig wieder verloren geht, wie es dort geschieht, wo von vornherein ein Schieben und Drängen stattgefunden und die Bildung stärkerer Äste überhaupt verhindert hat. Also ist die natürliche Entwickelung im vollständigen Schlusse mit einem gleich von vornherein beginnenden Existenzkampf unzweifelhaft am richtigsten; sie erzeugt die Ast-reinsten Nutzstämme!

Bei engem Verband dagegen wachsen Pflanzenzahl und somit auch Kosten pro Hektar umgekehrt wie die Quadrate der Pflanzenentfernung.*)

Daher ist eigentliche Großpflanzung (Heisterpflanzung) **forstwirtschaftlich** fast nie zu rechtfertigen — event. notwendiges Übel für forcierte Schein-Walderhaltung auf gewissen, thatsächlich vorzugsweise den sog. „Forstnebennutzungen" dienenden Flächen (Pflanzwald, ausgegraster Mittelwald.)

Die Halbgroßpflanzung (Lodenpflanzung) hat zur Lückenfüllung und Einsprengung fehlender, aber erwünschter Nutzhölzer in Naturverjüngungen und Saaten ihre bleibende wirtschaftliche Berechtigung, weil bei mäßigen Kosten die Vorteile der Pflanzung vollständig erreicht werden. Sehr oft freilich kommt es vor, daß die zunächst kümmernden Einsprenglinge mit dem ungestört fortwachsenden Hauptbestande, auch bei übrigens, an sich, gleicher Wachstums-Energie der betreffenden Holzarten, nicht konkurrieren können und überwachsen werden, so daß diese Einsprengung auf kleineren Lücken nur unter bestimmten Vorbedingungen den gehofften Erfolg zu haben pflegt.

Für volle Bestandsbildung im forstlichen Großbetriebe konnte aber offenbar nur die Kleinpflanzung nach irgend einem einfachen, den Bodenverhältnissen angepaßten, auch mit rohen Händen ausführbaren, mechanischen Prinzip den sonstigen Verjüngungsmethoden Konkurrenz machen.

Unbedingt vorzuziehen ist die Pflanzung der Saat selbstrebend, wo (wenn dieses Ziel einmal feststeht) schirmbedürftige Holzarten von vornherein zur Bestandsbildung auf ungenügend oder gar nicht beschirmte

*) Z. B. bei Verringerung der Entfernung von 3 auf 2 steigen Zahl und Kosten wie 4 : 9.

Flächen gebracht werden sollen. Auch die frostgefährdeten Holzarten, insbesondere Buchen, Tannen, Eschen ꝛc., lassen sich, mindestens kniehoch gepflanzt, in nicht zu frostigen Lagen (und Jahresfolgen) wenigstens aufbringen!

## b) Beschaffung der Pflänzlinge.

Vor Ausbildung eines regelmäßigen Pflanzkulturbetriebes wurden fast ausschließlich Wildlinge, dichten Stellen der Naturverjüngungen oder Freisaaten entnommen, zur Ausfüllung der noch verbliebenen kleineren Bestandslücken verwendet.

Abgesehen von der aushilfsweise wohl vorkommenden Entnahme solcher aus dem Walde behufs Verschulung in Pflanzbeeten, werden jetzt

### Wildlinge

nur bei den folgenden Kulturverfahren verwendet:

1. Bei allen durch von Alemann empfohlenen. Derselbe verwirft — abgesehen von den fast unabweislich in Kämpen zu ziehenden Erlen — prinzipiell die Kamp-Pflanzen als „verzärtelt, an zu üppigen Boden gewöhnt“ ꝛc. und empfiehlt insbesondere, die Kiefern- und Eichen-Kleinpflanzen in schachbrettartiger Verteilung aus gelungenen Streifen-Saaten zu entnehmen.*)

2. Bei der C. Heyer'schen Hohlbohrerpflanzung von jungen Tannen, Fichten und Buchen zur Nachbesserung von Lücken in Natur-Verjüngungen.

3. Bei der Kiefernballenpflanzung, wie sie im größten Teil des Sandgebietes der preußischen Ostprovinzen zur Ergänzung von Naturverjüngungen und älterer Kiefernschonungen sowie für Flugsandkulturen üblich ist. Diese „Kiefernballen“ sind meist 3—6jährige Anflugpflanzen.**)

Alle übrigen, in der Litteratur bekannten Verfahren verwenden

### Kamp-Pflanzen.***)

Die älteste Art der Erziehung von Pflanzen in Kämpen ist zweifellos diejenige der Eich- (nebenher auch Buch-) Heister in den jetzt z. T. weit über 100jährigen „Eichelkämpen“ des nordwestdeutschen Buchengebietes zum Zwecke weitläufiger Bepflanzung der dem ständigen Weidegange unterliegenden Waldteile. Fast alle die kleinen verstreuten reinen Eichenbestände des Wesergebiets sind als solche Eichelkämpe entstanden und tragen auch meist noch diesen Namen.

---

*) Recht hat v. Alemann, wenn er sagt, daß ein- oder zweijährige Wildlinge ebenso gut seien wie die aus Kämpen entnommenen Pflanzen; besser sind sie aber an sich auch nicht!

**) Die Versuche, stärkere Kiefernballenpflanzen auf Sandboden in besonderen Kämpen (möglichst unter Schirm) zu erziehen, haben fast i. d. R. Mißerfolge geliefert und nur selten einen größeren Bedarf an bez. Pflanzenmaterial zu decken vermocht.

***) Treffend, aber sehr ausführlich behandelt in: „Die Pflanzenzucht im Walde“ von G. Fürst, kgl. bayr. Regierungs- u. Forstrat, Direktor der Forstlehranstalt Aschaffenburg. Berlin, 1882. 2. Aufl. 1888.

Man unterscheidet ständige und Wander-Kämpe.

Ständige sind unvermeidlich oder doch vorzuziehen: Bei gutem Wildstand (kostspielige Umzäunung!); wo die Kosten der ersten Bodenbearbeitung sich hoch stellen, Düngung dagegen billig zu beschaffen ist; endlich wo die Nähe des Forsthauses wegen Überwachung der Verschulung wichtig.

Wanderkämpe sind vorzuziehen: Für jede Ballenpflanzenzucht (schnelle Ausraubung des Bodens, weiterer Transport unthunlich!); für Erziehung von wenig gefährdeten Kleinpflanzen, wo die erstmalige Bodenbearbeitung billig herzustellen, eine spätere Düngung dagegen schwierig bez. teuer würde.

Die Auswahl der Örtlichkeit zur Anlage besonders eines ständigen Kampes soll berücksichtigen:

a) Vermeidung oder Abschwächung der Jugendgefahren für die Pflanzen — Seitenschutz durch westlich und südlich vorliegende hohe Bestände; nordhälftige Expositionen; keine Frostlöcher; kein auffrierender oder mit Abschwemmung bedrohter Boden; nicht zu nahe an mäusereichen Feldern;
b) Vorteilhafte Entwickelung der Pflanzen — kräftiger,*) frischer Boden;
c) Billigkeit und Erleichterung des Betriebs — nicht zu entlegen vom Kulturort oder Forsthaus; Zugänglichkeit für Wagen; kein sehr schwierig zu bearbeitender, langsam abtrocknender und stark verhärtender Boden; womöglich Nähe von Wasser.

Bodenvorbereitung: Gartenmäßig; Einteilung in Beete ꝛc.

Samenmengen je nach der Länge der Zeit, welche die Pflanzen im Beete stehen sollen, die 5—15fache der Bestands-Vollsaatmengen (vergl. oben S. 241). Die Ausführung der Saat erfolgt i. d. R., da größere Sorgfalt, zumal bei theuerem Samen angezeigt, mit besonderen Vorrichtungen (Flasche, Saathorn, Säelatte, Hand-Drillmaschine, vergl. oben S. 244. Eine Nachweisung der von Saatkämpen zu erwartenden Menge brauchbarer Holzpflanzen, sowie der für diese erforderlichen Größe der Pflanzkämpe findet sich in Behm-Judeichs Forstkalender. Das Nötigste darüber kann aber leicht in jedem Falle nach vorstehenden Angaben und bez. der S. 241 gegebenen Tabelle berechnet werden, wenn man sich darüber klar ist, wie lange die Pflanzen mutmaßlich im Saatbeet bleiben sollen.

Die erzogenen Pflanzen werden

entweder aus dem Saatbeet unmittelbar ins Freie verpflanzt — Sämlinge („Saatkamp");

oder vor der Auspflanzung noch ein oder mehrere Male im Kamp umgepflanzt — verschulte Pflanzen („Pflanzkamp", Baumschule).

---

*) resp. durch Düngung, wenn auch nicht gerade zu reichliche animalische (die auf manche Holzgewächse, besonders Nadelhölzer, wohl nachteilig wirkt), in Kraft zu erhaltender! — An dieser Stelle sei darauf aufmerksam gemacht, daß es vernunftwidrig erscheint, die jeweilig unbenutzten Quartiere der Kämpe auf Gräserei oder gar Kartoffelbau zu nutzen, wie dieses wunderbarerweise so vielfach geschieht. Das heißt doch mit Gewalt den Boden da ausrauben, wo man seine Kraft am nötigsten braucht!

Für jede Verpflanzung ist an sich die möglichst vollständige Erhaltung der Wurzeln erwünscht; die zur Zeit herrschende Meinung, daß Kürzung der Wurzeln in jedem Fall dem Umbiegen vorzuziehen sei, entspricht weder der physiologischen Abstraktion noch dem Ergebnis der vom Verf. bereits 1871 angestellten und „Forstl. Bl." 1878, S. 306 veröffentlichten, neuerdings von Heß in Baur's „Centralblatt" 1882, S. 385, sowie von Bühler ergänzten exakten Versuche.

Für die Auspflanzung ins Freie (auch Eichen-Kleinpflanzung) ist es von größter Bedeutung, die Pfahlwurzel (Reservestoffbehälter!) möglichst lang und vollständig (so lang wie es das herzustellende Pflanzloch irgend gestattet) zu erhalten.

Zweifellos ist aber, wenn Groß-Pflanzung ins Freie beabsichtigt wird, die

## Verschulung

zum Zwecke einer möglichst starken Zusammendrängung funktionsfähiger Wurzelfläche in der nächsten Umgebung des Wurzelknotens durch ein- bis zweimalige vorherige Verpflanzung mit jedesmaliger Kürzung aller weit und tief — über das demnächstige Pflanzloch hinaus — gehenden Wurzelstränge im gedüngten und gelockerten Kampboden nur vorteilhaft; ebenso eine der Wurzelverminderung etwa entsprechende Kronenbeschneidung durch i. d. R. pyramidales Einstutzen der Zweige (Schnittfläche glatt, auf der Unterseite!).

Wollten wir stärkere Pflanzen ohne vorherige ein- bis mehrmalige Verschulung direkt zur Kultur verwenden (wie dieses v. Alemann befürwortete), so würden weitaus die meisten, insbesondere die eigentlichen Saug-Wurzeln beim Ausheben abgestochen werden und im Boden bleiben; der Erfolg der Pflanzung müßte sehr unsicher werden. Dies wird vermieden durch die Verschulung, welche den Pflanzen schon früher die weitstreichenden Wurzeln nimmt und dadurch die Erzeugung neuer (sekundärer) Saugwurzeln über den Kappungsflächen, also mehr in der Nähe des Wurzelknotens, konzentriert um denselben, veranlaßt, indem sie den Pflanzen unmittelbar nach dieser schwächenden Operation im gedüngten, gelockerten, unter Umständen sogar begossenen Kamp während dieser Neubildungen besonders günstige Lebens-Bedingungen bietet.

Der Verschulungskamp ist also ein Lazaret, in welchem die versetzten Pflanzen bei guter Pflege ihre verlorenen Glieder in einer für die Bestandspflanzung günstigeren Anordnung ersetzen sollen. Nichts ist aber widersinniger, naiver, dilettantenhafter als die weitverbreitete Meinung, das „Wurzelsystem" der Pflanzen werde durch die Verschulung „besser", die Pflanzen an sich leistungsfähiger ꝛc. Es handelt sich vielmehr lediglich darum, für die etwa unabweisliche Gewaltmaßregel der hochstämmigen Verpflanzung eine abnorme Bewurzelung vorzubereiten, mit welcher die Pflanze durch diese Gewaltmaßregel als solche und zunächst weniger gefährdet wird, welche aber für die fernere Entwickelung an sich viel schlechter ist als die natürliche Gestalt und Lagerung der Wurzeln, wie eine solche dann später, wenn die Pflanze die Versetzung glücklich überstand, allmählich durch Neubildungen wieder hergestellt wird.

Ähnliches, wie es die Verschulung bezweckt, hat man auch durch bloßes

Abstechen der weitausstreichenden Wurzeln unter Belassung der Pflanzen auf ihrem Standort zu erreichen gesucht.

Für die Erziehung der einzelnen Holzarten im Kamp haben sich örtlich sehr viele besondere Verfahren eingebürgert, die hier nicht alle eingehend besprochen werden sollen und können. Unter der großen Zahl derselben giebt es kaum eines, welches nicht in irgend einem Wirtschaftsgebiet mit Vorteil angewandt werden könnte, aber nur wenige, welche allgemeinere Anerkennung finden.

**Fast überall,** wo die betreffenden Holzarten Gegenstand der Wirtschaft, sind die folgenden Verfahren gebräuchlich:

Kiefern werden vorwiegend zur einjährigen Auspflanzung nach Pfeil in (behufs Züchtung sehr langer Wurzeln) tief rajolten, nach Anderen in bloß Spatenstich tief umgegrabenen Saatbeeten erzogen. Im Gebiet der

Fichten-Kahlschlagwirtschaft werden jetzt meistens vierjährige Einzelpflanzen, die zweijährig verschult worden, verwendet (Aussaat bei zweijähriger Verschulung 1—1,25 kg, bei einjähriger bis 2,5 kg pro Ar). Für die früher allgemein übliche, doch auch jetzt durchaus nicht durchweg zu verwerfende Ballenbüschel-Pflanzung wird das Pflanzenmaterial in einem gewöhnlich nur einmal benutzten „Rillenkamp" erzogen: Samenmenge 0,50 bis 0,75 kg pro Ar; Entfernung der Rillen 15—20 cm; das liefert Büschel zur Bepflanzung der 30fachen Fläche bei 1,3 m Pflanzweite. Für die Erziehung von

Erlen zu geringen Loden, die man dann jahrelang durch Ausziehen nach vorherigem Anheben mit dem Spaten plentern kann, hat die v. Alemann'sche Vorschrift, beraseten Bruchboden etwa 0,2—0,4 m hoch (bis über höchsten Winterwasserstand) mit Sand zu überkarren, sich fast allgemeine Anerkennung verschafft. —

Zum **Schutz** der Saat- und Pflanzbeete gegen die örtlich besonders zu fürchtenden Beschädigungen durch Tiere, Unkräuter und Witterungsungunst sind die verschiedensten Vorrichtungen in Gebrauch, deren Erörterung im einzelnen weit über Zweck und Rahmen dieser Schrift hinausgehen würde.

(Am häufigsten wird anfängliches Belegen, späteres Bestecken der Saatbeete (am Rande) mit Besenpfriem-, Tannen- oder Kiefern-Zweigen angewandt (Fichten nimmt man nur im Notfall, da sie bei trockener Witterung bald die Nadeln abwerfen). Nadelholz-Samen durchknetet man wohl vor der Aussaat unter geringer Anfeuchtung mit Mennigepulver, bis alle Körner rot gefärbt sind, wodurch sie i. d. R. gegen Tauben- und Finkenfraß geschützt werden.)

Auch muß hier von einer speziellen Veranschlagung der **Kosten** aller möglichen in den Kämpen vorzunehmenden Arbeiten hier abgesehen werden. Eine solche wird auch in unseren gewöhnlichen Kulturanschlägen fast stets nur in Bausch und Bogen*) vorgenommen, da eine Spezialisierung i. d. R., allenfalls abgesehen von der ersten Anlage (Rodung, Umzäunung), unthunlich

*) In der Regel 2—3 M pro Ar; Verzäunungen je nach der Art zwischen 0,10 bis 1 M pro lauf. Meter.

erscheint. Vergl. hierüber die reichliche Spezial-Litteratur, insbesondere die oben S. 260, Anm. citierte neueste Schrift von Fürst.

### c) Jahreszeit der Auspflanzung.

Wenn auch die gärtnerische Praxis die Möglichkeit einer erfolgreichen Verpflanzung zu jeder Jahreszeit beweist, so beschränkt sich die forstliche doch mit Recht möglichst auf die Zeit der Vegetationsruhe, resp., da der Winter selbst wegen Kälte, Nässe, kurzer Tage wenig geeignet ist, auf Anfang und Ende dieser Zeit.

Die weitaus verbreitetste Pflanzzeit für Waldkulturen ist das Frühjahr geworden, weil dann längere Arbeitstage und i. d. R. auch reichlichere Arbeitskräfte zu Gebote stehen. Daß die Frühlingspflanzung aber, wie wohl behauptet wird, an sich für das Angehen der Pflänzlinge günstiger sei, dürfte sich, abgesehen von auffrierendem Boden*), mit Rücksicht auf das oben S. 32 erwähnte, nur sehr bedingte zeitliche Zusammenfallen der ober- und unterirdischen Vegetationsruhe nur schwer verteidigen lassen; und es zeigen z. B. die wegen später Frühjahrs-Schneeschmelze der höheren Gebirgslagen dort nicht selten im Nachsommer, nach Vollendung des Triebes zur Ausführung gelangenden Fichtenpflanzungen gewöhnlich ein vorzügliches Gedeihen.

Immerhin erscheinen unter den meisten Verhältnissen die der Herbstpflanzung gegenüberstehenden Ausführungs-Schwierigkeiten — unter welchen die wichtigsten die sind, daß im Spätherbst bei gutem Wetter fast die gesamte ländliche Bevölkerung durch die Kartoffelernte in Anspruch genommen ist, und daß bei meist schlechtem Wetter, zumal in den kurzen Tagen, zu wenig geleistet wird — so bedeutend, daß die Frühlingspflanzung gewählt werden muß, obgleich den transportierten, eingeschlagenen und eben eingesetzten Pflanzen die fast jährlich eintretenden längeren Dürreperioden im März, April und Mai so häufig verhängnisvoll werden.

Auch für Frühlingspflanzung empfiehlt sich jedoch, behufs Zeitersparung im Frühjahr, die Anfertigung der Pflanzlöcher während des Herbstes und Winters, sofern dieselbe im Akkord zu geschehen pflegt und die Arbeiter sich deshalb hierfür sonst arbeitslose Tage mit günstiger Witterung wählen können. Nur die kleinen, leicht zugeschwemmten und einfallenden Bohrlöcher sowie die Löcher für alle Klemmpflanzungen dürfen erst unmittelbar vor bez. bei der Besetzung mit Pflanzen gefertigt werden.

### d) Anordnung, Zahl und Entfernung der Pflanzen.

Die Art der Anordnung bezüglich der dadurch bedingten kleineren Unterschiede in der Entfernung der nächsten Nachbarpflanzen ist von einiger Bedeutung nur für Großpflanzungen; jedenfalls erscheint sie durchaus

*) Gerade auf solchem sind wir aber vielfach wegen des hohen Frühlings-Wasserstandes der Brüche auf die Herbstpflanzung angewiesen und müssen uns mithin gegen das Auffrieren in anderer Weise zu schützen suchen (Klapp-Pflanzung 2c.).

gleichgültig für Kleinpflanzungen, in welchen nach wenigen Jahren schon große Unterschiede in der Entwickelung der einzelnen Individuen zu Tage treten, so daß ein sehr genaues Innehalten zumal schwieriger (z. B. Dreiecks-) Verbände hier nichts nutzen, also in keiner Weise die größeren, durch umständliches Abmessen erzeugten Kosten lohnen kann.

Der eigentliche Fünf- (Quincunx-) und der Dreiecks-Verband sind also für Kleinpflanzungen, weil unnötig umständlich, zu verwerfen; wenn auch beim Quadrat- und Reihen-Verband immerhin die Pflanzen der einen Reihe den Zwischenräumen der anderen gegenübergesetzt zu werden pflegen, wodurch eine, jenen beiden Anordnungen sehr ähnliche Stellung der Pflanzen erzielt wird.

Bei Mischkulturen (Kiefer und Eiche 2c.) bietet die reihenweise erfolgende Mischung große Vorzüge für die fernere Überwachung und Erhaltung der vorläufig weniger schnellwüchsigen Holzart.

Die für die üblichen Anordnungs-Arten erforderlichen Pflanzenzahlen berechnen sich, wenn F = Fläche, E = Entfernung, nach den Formeln:

für die Quadratpflanzung . . . = $\frac{F}{E^2}$

„ „ Fünf-(Quincunx-)pflanzung . = $\frac{2\,F}{E^2}$

„ „ Reihenpflanzung . . . . = $\frac{F}{E \cdot e}$

„ „ Dreieckpflanzung . . . . = $\frac{1{,}15\,F}{E^2}$

Als gewöhnliche Entfernung für Kleinpflanzungen, welche die Mitte zwischen Kostspieligkeit und zu spätem Schluß hält, wählt man meistens 1,3—1,5 m mit ca. 6000 bis 4500 Pfl. pro Hektar.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bei | 0,5 | m | Entfernung | stehen | pro | Hektar | 40 000 Pfl. |
| „ | 1,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 10 000 „ |
| „ | 1,3 | „ | „ | „ | „ | „ | ca. 5 900 „ |
| „ | 1,5 | „ | „ | „ | „ | „ | 4 444 „ |
| „ | 1,0 u. 2,0 | | (Reihen) | „ | „ | „ | 5 000 „ |
| „ | 2,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 2 500 „ |
| „ | 3,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 1 111 „ |
| „ | 4,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 625 „ |
| „ | 5,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 400 „ |
| „ | 6,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 278 „ |
| „ | 7,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 204 „ |
| „ | 8,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 156 „ |
| „ | 9,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 123 „ |
| „ | 10,0 | „ | „ | „ | „ | „ | 100 „ |

## e) Ausheben, Verpacken und Versenden der Pflanzen.

Beim **Ausheben** aus dem Kamp ist die beste Art die Grabenziehung neben der Pflanzenreihe und demnächstige Überkippung.

**Einschlagen** ebenfalls mittelst Grabenziehung, in Schichten.

Beim **Versenden**, überhaupt vom Ausheben bis zur Pflanzung, ist besonders bei sonnigem, trockenem Wetter die **stete Bedeckung der Wurzeln** (Wasser, Erde, feuchtes Moos) eine der wichtigsten Bedingungen des Angehens!

Bei weiter Versendung wird eine feste **Verpackung** mit feuchtem Moos in Rollballen (bedingungsweise Wurzel an Wurzel, die Köpfe nach beiden Seiten hin) nötig. Ballenpflanzen nur unten anzufassen! Ihr Transport auf Wagen, Karren 2c. wird, weil i. d. R. nur zwei Lagen übereinander möglich sind, sehr theuer.

## f) Ausführung der Pflanzung selbst.

**Hoch- und Mittelstämme**, also „Heister" und „Loden", sind fast durchweg nur auf gärtnerische Art in entsprechend große, mit Spaten oder (bei steinigem, vernarbtem, stark geneigtem Boden) Hacke gefertigte Löcher oder Hügel, durch Einfüttern mit den Fingern unter Schütteln (also zwei Personen!) und mit nachherigem Anschlämmen und Anbinden erfolgreich zu pflanzen.

Als Abänderungen sind nur zu erwähnen:

1. Die v. Alemann'sche Eichenwildlings-Heisterpflanzung, bei der mit dem sog. „Pfahleisen", einem eisernen oder doch unten stark mit Eisen beschlagenen Vorstößer, innerhalb des Hauptpflanzloches noch ein besonderes Loch für die möglichst lang zu erhaltende Pfahlwurzel gestoßen und darin die letztere angedrückt werden soll. (Nicht zu empfehlen; besser gedeihen verschulte Pflanzen mit nahe am Wurzelknoten gebildeten reichlichen Saugwurzeln (vergl. S. 262), insbesondere früher gekürzter Pfahlwurzel!)

2. Die in Bruchböden für Heister- und Lodenpflanzung, mithin in erster Reihe für Erlen, Eschen und Eichen, wegen Auffrierens oder Verschwemmens sehr empfehlenswerte v. Alemann'sche Klapp-Pflanzung. Bei derselben kommen die Wurzeln unter ein quadratisches, nach drei Seiten abgestochenes, nach der vierten übergestülptes, dann quer auf diese vierte Seite durchgespaltenes und wieder über den Pflanzen-Wurzeln in die alte Lage gebrachtes, also einseitig angewachsen bleibendes Rasenstück, aus dem das Stämmchen in der Mitte hervortritt.

Für **Kleinpflanzen** wird beim größeren Pflanzbetrieb die gewöhnliche Löcherpflanzung mit Wurzeleinfütterung, weil sie nicht mechanisch genug und darum relativ zeitraubend und teuer ist, nur ausnahmsweise, und dann besonders auf steinigeren Böden in Hacklöchern — mit oder ohne Füllerde — angewandt. Dort tritt an ihre Stelle i. d. R. eine der nachstehenden Methoden:

1. Die Pfeil'sche Pflanzung mit dem Kohlpflänzer in etwa 0,3 m im Quadrat große und ebenso tief rajolte, also wieder zugefüllte Löcher*) (diese können im Akkord und schon lange vorher gemacht werden), oder — auf unbenarbtem, sehr losem Sand — auch ohne solche. Fast nur an-

*) In der Regel zwei Pflanzen eine Hand breit von einander auf jede Rajol-Platte!

gewandt für einjährige Kiefern auf lockeren, ziemlich steinfreien sandigen Böden. Nach Pfeil sollen die Pflanzen in tief gegrabenem Boden mit 0,3 m langen Wurzeln erzogen werden. Neuerdings erzieht man die Pflänzlinge nicht mehr mit so langen Wurzeln (vergl. oben S. 263) und setzt dieselben dann auch wohl in Waldpflug-Furchen ꝛc.

**Klapp-Pflanzung im verrasten Bruchboden nach v. Alemann.**

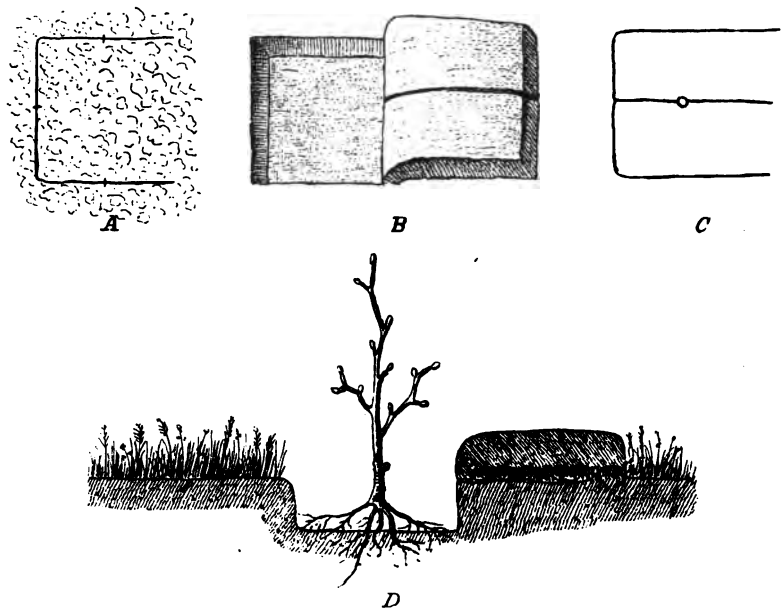



Fig. 11.
A Rasenplagge, auf 3 Seiten durch je 2 Spatenstiche abgetrennt, B zurückgeklappte und demnächst aufgeteilte Plagge, C zugeklapptes Loch mit der Pflanze. A—C im Grundriß. D Geöffnetes Pflanzloch im Profil, mit der vorläufig eingesetzten Pflanze, über welche die beiden Klappen noch zurückzuschlagen sind.

2. Die v. Alemann'sche Klemmpflanzung entweder, auf sehr lockeren, wenig benarbten Böden (z. B. Sandschellen), direkt, oder, bei Benarbung des Bodens in einfache oder mit dem Untergrundpflug nachgelockerte Waldpflugfurchen. Bei derselben gehen zwei Reihen von Arbeitern hinter einander her, die erste mit den Spaten (welche ein hölzernes mit Eisen beschlagenes Blatt haben müssen), die zweite (Mädchen, Kinder) mit den i. d. R. zweijährigen Kiefern-Wildlingen aus Freisaaten (S. 260) in der Schürze. Mit dem Spaten wird durch Hin- und Herbiegen ein )(-förmiges Loch gemacht. In dieses wird von dem (gebückt stehenden) Mädchen die Pflanze gehalten und mit beiden Füßen fast zugleich angetreten. — Anwendbar (und sehr billig, abgesehen von den etwaigen Pflugfurchen kaum 5 Pf. pro 100) für leichten, aber doch bei der Ausführung nicht zu trockenen Sandboden, event. auch mit kräftigen, einjährigen Kamp-Pflanzen, wenn diese nicht zu lang bewurzelt sind. (Vergl. die Abbildung auf der folgenden Seite.)

Für schwerere oder doch festere Böden ist das v. Alemann'sche Verfahren nicht anwendbar, ebenso wenig in ganz trockenem „mahlendem" Sand. Außerdem steht seiner Einbürgerung die sehr gebückte Haltung entgegen, welche die Pflanzerinnen annehmen müssen, wenn sie, das Pflänzchen haltend, zugleich *) die gute Schließung des Pflanzloches mit den Schuhsolen bewirken sollen.

**Klemmpflanzung nach v. Alemann.**

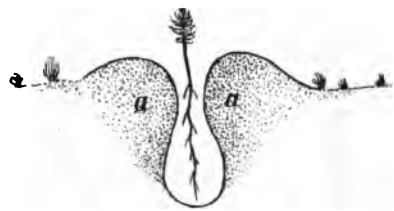



Fig. 12.

Durch Hin- und Herbiegen des mit Eisen beschlagenen Holzspatens erzeugtes Pflanzloch in frischem Sandboden mit hineingehaltener zweijähriger Kiefer. Die mittelst der Punktierung in der Zeichnung kenntlich gemachten, durch die Bewegung des Spatens gelockerten Sandwülste werden durch gleichzeitiges Antreten von der Seite her geschlossen.

Deshalb haben sich noch andere Klemmpflanzungen Geltung verschafft, und zwar als bekannteste:

3. Die Buttlar'sche, bei der Pflanz-Eisen und Pflanzen von derselben Person geführt werden. Ebenfalls sehr billig (20 Pf. pro 100, 10 M pro Hektar), angewandt im Gebirge wegen Bückens der — männlichen — Arbeiter, fast nur an ziemlich steilen Hängen bergauf und nur mit sehr geübtem Personal (da das Pflanzloch durch einen geschickten Wurf mit dem Eisen hergestellt werden muß) für ein- bis zweijährige Pflanzen (besonders zweijährige Fichten, aber auch Tannen, Buchen und einjährige Kiefern und Eichen).

4. Die Wartenberg'sche, welche das etwas vergrößerte Buttlar'sche Eisen, zur Vermeidung des Bückens der Arbeiter mit Stiel und Quergriff versehen, anwendet (Wartenberg'sches Stieleisen); dabei halten Kinder ꝛc. die Pflanze in das Loch, welches dann von demselben Arbeiter, der es gestoßen, durch einen zweiten daneben gerichteten Stoß geschlossen wird.

Neuerdings heftig bekämpft durch v. Dücker, weil allerdings die ursprünglichen Wurzeln bei diesem Verfahren in eine platte Lage zusammengepreßt werden und dieselbe auch behalten. Das ausgedehnte Absterben 10- bis 20jähriger bis dahin gutwüchsiger Kiefern in Pommern ꝛc. ist jedoch sicher nicht wesentlich hierauf zurückzuführen, schon weil es sich nicht überall in Wartenberg'schen Kulturen und sehr ausgedehnt auch anderweit findet. (Für die Ernährung der älteren Pflanzen sind jene ersten Wurzeln längst bedeutungslos geworden — dieselbe wird durch **neue**, oft schon ein bis mehrere Meter lang unter der Oberfläche ausstreichende Wurzelstränge vermittelt!) Litteratur hierüber u. a. in d. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1883 u. 1884.

*) Das kann freilich auch eine zweite Person besorgen, wie bei den meisten sonstigen Klemmpflanzungen.

Ähnlich, aber flacher und daher leichter ist das Reidhardt'sche Stieleisen, im Großherzogtum Hessen angewandt.

Zwischen letzterer und der v. Alemann'schen Methode steht

5. Die Klemmpflanzung mit dem hannöverschen Klemmspaten, bei der vom Arbeiter ein keilförmiges Loch gestoßen, von einem helfenden Kinde mit i. d. R. zwei Pflanzen (in beiden Ecken), meist einjährigen Kiefern, besetzt, endlich vom Arbeiter durch Nebenstoßen des Spatens wieder geschlossen wird. In der Regel angewandt auf den mit dem Acker-, Rajol- oder Dampf-Pflug in breiten Streifen (3—7 Furchen nebeneinander mit ca. 2 m breiten Zwischenräumen) gepflügten Haiden (60—100 Mark pro Hektar kostet allein das Pflügen!).

Auch mit einem gewöhnlichen

Beile — „Pflanzbeil" — werden, besonders in Süddeutschland, Klemmpflanzungen ausgeführt; wohl die rohesten aller Methoden, die aber doch, mit schwachen, zwei- bis dreijährigen Fichten ausgeführt, auf ausgedehnten Flächen gute Bestände geliefert hat.

6. Das Biermanns'sche Pflanzverfahren.

Bei allen von Biermanns empfohlenen Kulturmaßregeln wird ziemliche Billigkeit durch Anwendung möglichst kleiner Pflanzen und geringer Bodenbearbeitung unter Dungstoff-Beigabe (i. d. R. Rasenasche) erreicht. Diese Düngung soll die Trägheit des Verwitterungsbodens der in den Rheinlanden verbreitetsten Glieder des Schiefergebirges (bes. Quarzit) ausgleichen und entspricht in ihrem leitenden Gedanken der dort seit vielen Jahrhunderten auf großen Teilen der Gesamtfläche üblichen Zwitterwirtschaft mit gleichzeitiger resp. abwechselnder Lohe-, Holz-, Streu-, Futter- und Cerealienproduktion; bei welcher für letztere nach der Loh- und Holzernte das noch vorhandene Pflanzenstoff-Material (Abraum, Narbe 2c.) durch verschiedene Arten der Verbrennung („Sengen und Brennen", „Roden und Schmoden") in lösliche Asche verwandelt und mit den durch Hacken (Vergrößerung der Oberfläche des Gerölls) und durch Erhitzung (Zerspringen) reichlicher geförderten Verwitterungsstoffen für je ein bis zwei, selten drei Ernten aufnehmbar gemacht wird; worauf dann wieder 6—20jährige Rauhbrache oder Holz- und Loherzeugung Hackwald, — Hauberg, Reutfeld, Birkenberg, Schiffelland (vergl. S. 248) — folgt.

Nach Biermanns wird nun Gras-, Heide-, Beerkraut- 2c. Rasen an Stellen, wo solcher entbehrlich, abgeplaggt, zunächst durch dachförmiges Aneinandersetzen je zweier Stücke getrocknet, dann in kleine, mit dürrem Reisig gefüllte Meiler gebracht und „geschmodet". Die entstehende „Rasenasche" wird bedingungsweise noch mit Kompost aus den Unkrautabfällen der Kämpe 2c. gemengt, bei der Pflanzung in Körben mitgeführt und (i. d. R. nur bis zu zwei Hand voll) einer jeden Pflanze als Kulturerde beigegeben.

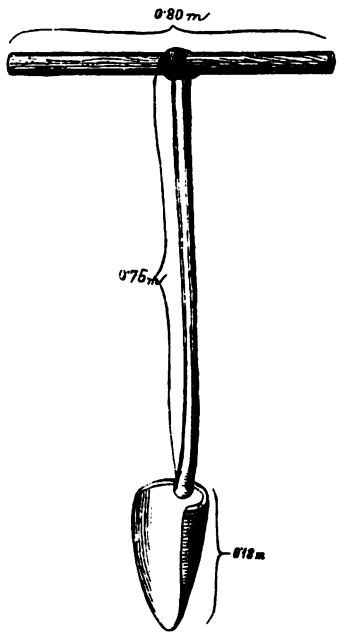
Dies Verfahren ist in erster Reihe anwendbar für zwei- bis dreijährige, einjährig aus Vollsaatbeeten verschulte, oder auch unverschulte Fichteneinzelpflanzen mit entblößten Wurzeln.

Die Pflanzung selbst wird in folgender Weise ausgeführt:

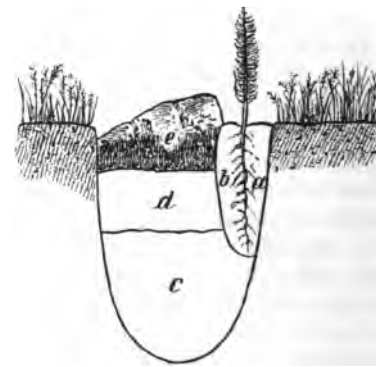
Mit dem Löffelbohrer fertigen einige Arbeiter die Löcher. Diesen folgen die Arbeiterinnen, jede mit einem Korb voll Rasenasche und

Pflanzen. Mit der linken Hand nimmt die Pflanzerin eine Pflanze, mit der rechten Hand eine Hand voll Rasenasche (oder sonstiger guter Erde), klebt letztere an die eine Wand des Loches an, legt dann die Pflanze daran und klebt sie mit einer zweiten Hand voll Rasenasche fest. Dann wird der vorher ausgehobene Erdpfropf zerpflückt und, mit der Rasendecke nach unten, in das noch nicht ganz gefüllte Loch gesteckt und schließlich mit dem Schuh-Absatz festgetreten.

**Biermanns Löffelbohrer.**




**Mit dem Löffelbohrer gefertigtes und wieder ausgefülltes Pflanzloch, in größerem Maßstabe.**




a erste Hand voll klammer Rasenasche, b zweite Hand voll Rasenasche, c Dammerde des Bohrpfropfens, d tote Erde des Bohrpfropfens, e Rasennarbe des Bohrpfropfens (benarbte Seite nach unten).

Fig. 13.

Die Rasenasche oder Komposterde muß für diese Pflanzmethode etwas feucht sein, aber nur soviel, daß sie sich eben zusammenballen läßt (also nicht eigentlich naß) und sich selbst mit der Pflanze am Rande des Pflanzloches hält.

Die Pflanzung geht rascher von statten, als man nach der Beschreibung wohl glauben könnte. Zwei Mann bohren in einem Tage so viel Löcher, wie ungefähr sechs Pflanzerinnen zupflanzen. 100 Pflanzen zu setzen stellt sich auf nur 30—50 Pf.

Für vernarbte, auch selbst noch ziemlich steinige u. s. w. Gebirgsböden ist dies ein gutes und billiges Verfahren. Der Biermanns'sche Löffelbohrer insbesondere ist ein äußerst praktisches, billig arbeitendes Gerät, hat sich deshalb weit über sein Erfindungsgebiet verbreitet und wird jetzt in fast ganz Deutschland angewendet. Biermanns Spiralbohrer ist nur ausnahmsweise bez. mißverständlich hierfür, vielmehr prinzipaliter zur Bodenlockerung für Prisen-Saaten benutzt.

In Brüchern mit dickem Rasen von Aira caespitosa, Molinia ꝛc. erfolgt die Pflanzung sehr zweckmäßig so, daß im Jahr vor der Pflanzung zwei Spatenstichbreite quadratische Plaggen umgelegt werden, welche dann mit dem Löffelbohrer zu durchbohren sind (Gesamtkosten 1—1½ M pro Hundert).

(Auf Geröllhalden, insbesondere alten Kalkhuden empfehlen sich zum Löchermachen für Füllerdepflanzung der Neurath'sche Flügelbohrer (sehr schwer) mit drei hervorragenden Rippen und das Wieters'sche Pfahleisen mit 3 cm langen, 1 cm starken Stacheln aus Schmiedeeisen.)

7. Hügelpflanzungen.

Weniger wegen Billigkeit als wegen besonders schnellen Überwindens des Verpflanzungs-Siechtums werden empfohlen die verschiedenen Arten der Hügelpflanzung, bei welchen die Wurzeln sofort von der überschütteten, sich zersetzenden Narbe zehren und überhaupt in einer verhältnismäßig starken Schicht gelockerter nährender Erde sich befinden.

Die älteste Form der Hügelpflanzung ist die von Eichenheistern in nassen Huden, welche schon vor mehreren 100 Jahren angewandt wurde.

Für Kleinpflanzung im forstlichen Großbetriebe kommen in Betracht:

a) Die G. König'sche Plattenpflanzung, noch nicht eigentliche Hügelpflanzung, aber einen Übergang darstellend: Nach Abschürfung des grünen Teils der Bodennarbe werden die Wurzeln derselben mit der obersten Humusschicht durchhackt, dann auf einem aus zusammengezogener Erde gebildeten flachen Hügel die künstlich flachwurzelig erzogenen Pflanzen unter radialer Ausbreitung der Wurzelstränge oben aufgesetzt und nur wenig mit Erde bedeckt. „Wie ein Hühnerfuß" sollen die Wurzeln der i. d. R. vierjährigen Pflanze durch besondere Verschulung (im zweiten Jahre) vorgebildet sein und beim Einsetzen zu stehen kommen. Schließlich wird dann das Abgeschürfte umgekehrt wieder aufgedeckt. — Besonders im hannöverschen Gebirgsland für Fichteneinzelpflanzung üblich und sehr erfolgreich, aber schon nicht mehr billig (100 St. 80—100 Pf.).

b) Für sehr nasse Flächen ist dort schon sehr lange die Graben-Hügelpflanzung*) üblich, bei der für die gewöhnlichen Pflanzenentfernungen und vierjährige Fichtenschulpflanzungen i. d. R. zwischen je zwei, etwa 5 m von einander entfernten, auf die Hauptabzugsgräben hinlaufenden kleineren

*) Die alten hessischen „Klumspflanzungen" (Bepflanzung des auf die Mitte des gebrachten Auswurfs ringsum geschlossener, aber i. d. R. mit einander kommunizierender Gräben) im Reinhartswalde seien hier nur beiläufig erwähnt, weil sie bloß für ganz bestimmte Voraussetzungen (ständige Hude) eine Art von Berechtigung gehabt haben, die jedenfalls der Vergangenheit angehört.

Gräben von 0,4 m Tiefe und Breite aus der gewonnenen Erde drei Hügelreihen aufgeschüttet werden, die dann ohne vorherige Entfernung der Narbe etwa nach König'scher Manier zu bepflanzen sind.

Die Kosten dieser Methode betragen pro Hektar rund 100 M. Ein sehr bedeutender Nachteil ist der, daß in den späteren Jahren durch die Gräben die allseitige Wurzelverbreitung gehindert wird. Daher findet man dann häufig — aber doch nicht überall — bei solchen Graben-Hügelpflanzungen im Dickungsalter ein auffallendes Kümmern.

**Anordnung der hannöver'schen Graben-Hügel-Pflanzung.**

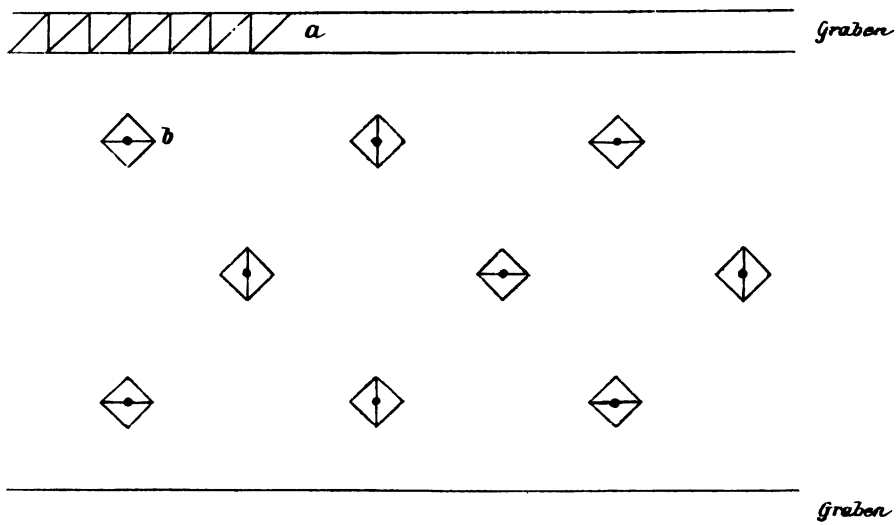



Fig. 14.
Die von den Gräben in der bei a angedeuteten Weise abgestochenen dreieckigen Rasenstücke werden zu je zweien, mit der Narbe nach unten, für das Bedecken der mit der Erde der Gräben hergestellten Pflanz-Hügel verwendet.

c) Eine Mittelform zwischen der Graben-Hügelpflanzung und der Biermann's'schen Bruchpflanzung auf umgelegten Rasenplaggen ist die von Forstmeister Kaiser empfohlene sog. Bruchpflanzung „mit Wassersenkung". Bei dieser werden im Herbst unzusammenhängende, i. d. R. 1,6 m von einander entfernt im Verband, anzulegende, aber der Gefällrichtung folgende Stichgräben von nur 1—1,5 m Länge ausgeworfen, welche die Erde sowie das Plaggen-Deckmaterial für die dazwischen angelegten Hügel liefern; diese liegen i. d. R. an den vier Ecken der Gräbchen; die durch einen Schlag mit dem Rücken der Hacke durchlöcherte Plagge soll umgekehrt, Narbe auf Narbe, darauf gelegt und dann etwas lockere Erde aus dem unteren Graben übergeschüttet werden. Im nächsten Frühling erfolgt erst die Bepflanzung.

Den Zweck, die Pflanzen etwas über das allgemeine Niveau zu erheben, erfüllt die Methode wie jede andere Hochpflanzung; der Zweck einer

„Wasserſenkung“ kann bei Übermaß von Waſſer — wo ſie doch nur wünſchenswert — durch Stichgräbchen ohne Zuſammenhang in nennenswertem Maße nicht erreicht werden, da das Bodenwaſſer, welches nicht abfließen kann, ſobald die kapillare Sättigung eingetreten iſt, dem Geſetz der kommunizierenden Röhren unterliegt, ſich alſo nur beinahe um das Volum ſenken kann, welches dem geringen über die ganze Fläche verteilt gedachten Stichgraben-Volum entſpricht. Übrigens „ſucht ſich“ an irgend abhängigem Terrain ſehr oft das Waſſer von Stichgraben zu Stichgraben ſelbſt ſeinen Weg, ſo daß dann auch die beabſichtigte Waſſerhaltung nicht erreicht wird. Die Methode iſt daher kaum zu empfehlen: Entweder nur Platten (Löffelbohrer) oder, wenn es ſehr naß iſt, Graben-Hügel mit ſyſtematiſcher Waſſerabführung — die ja meiſtens auch nicht ewig fortwirkt, weil die Gräben nach und nach wieder verfallen, vermooſen, ſich verſtopfen ꝛc.

d) Die Manteuffel'ſche Hügelpflanzung. Den meiſten Ruf hat die Hügelpflanzung erlangt durch den ſächſiſchen Oberforſtmeiſter von Manteuffel, welcher dieſelbe nicht nur auf naſſen Stellen ſondern ganz allgemein, für alle Groß- und Kleinpflanzungen angewendet wiſſen will. Er begründet dieſes theoretiſch durch Hinweis auf das erfahrungsmäßige häufige Zu-tief-Pflanzen in Löchern, den Aufſchluß des Bodens durch Lufteinwirkung, ſowie die baldige Verweſung der unter dem Hügel lebendig begrabenen Unkräuterdecke; und verfährt in der Weiſe, daß die Hügel, wo nicht ſehr gute Erde auf der Pflanzſtelle iſt, wenigſtens für Kleinpflanzungen vollſtändig aus in Körben herbeigetragener vorbereiteter Erde hergeſtellt und nach der Bepflanzung mit je zwei mondſichelförmigen, übeinander greifenden Raſenſtücken gedeckt werden (Narbe nach unten).

Die Methode iſt wegen Herbeitragens der Erde und Zubereitens der Raſenſtücke ziemlich teuer (1,5—2 Tagelöhne bez. 2—3 M pro 100 Kleinpflanzen, alſo z. B. zwei- bis dreijährige Fichten) und wird daher, weil das an ſich ja ſehr gute Gedeihen der Pflanzen in den erſten Lebensjahren dieſe Koſtſpieligkeit immerhin wirtſchaftlich nicht genügend rechtfertigt, abgeſehen von naſſen Böden, außerhalb des früheren Wirkungskreiſes ihres Erfinders nur wenig angewandt.

Alle eigentlichen Hügelpflanzungen ſind durch Engerlinge, Sauen, Rotwild (Ausreißen und Verbiß!) beſonders gefährdet und mit — der ſonſt thunlichen — Behütung der Fichtenpflanzungen (wegen Viehtritts) faſt unvereinbar.

8. Ballenpflanzungen.

Dieſelben ſind bei einer — für irgend ſtärkere Pflanzen aber nie zu erreichenden — leidlich vollſtändigen Erhaltung ſämtlicher Wurzeln in dem Ballen zweifellos am ſicherſten, aber wegen des Transports ſehr teuer und daher bei der ſchnellen Vergrößerung des Wurzelumfangs nur auf ganz junge, ein- bis dreijährige, oder (allenfalls) zurückgebliebene, ſchwächere drei- bis fünfjährige Pflanzen beſchränkt.

Im großen Kulturbetriebe haben ſich nur erhalten:

a) Faſt allgemein im Kieferngebiet die Pflanzung drei- bis fünfjährigen, mit dem Spaten pyramidal ausgeſtochenen Kiefernanflugs (ſelten beſondere Ballenkämpe) zur Auspflanzung kleiner Lücken in älteren Schonungen,

hart mitgenommener Engerlingsblößen oder Sandschellen. Die Ballen werden in Löcher von zwei Spatenstich Tiefe und Breite i. d. R. mit einer handbreiten Versenkung eingefüttert. Obgleich die meisten und wichtigsten Saugwurzeln i. d. R. abgestochen*) sind, doch wegen ungestörter Thätigkeit der wenigen im Ballen befindlichen eine ziemlich sichere — aber teuere und (naturgemäß weiter Verband!) ästige Jungwüchse liefernde — Methode.

b) Die Pflanzung mit dem kleineren und dem (besser!) größeren C. Heyer'schen Hohlbohrer, anwendbar für ganz kleine, ein- bis höchstens zweijährige Buchen und Fichten 2c. und ein- bis höchstens dreijährige Tannen. Bei ihr werden die ausgestochenen Ballen direkt in ein gleichgeformtes, mit demselben Gerät hergestelltes Loch gesetzt und mit dem Daumen nieder- bez. angedrückt. Die primäre Pfahlwurzel wird freilich von dem Ballen nicht ganz mit gefaßt und somit herausgezogen und beim Einpflanzen der Ballen, wenn man sie nicht vorher abschneidet, unabweislich umgebogen; aber das schadet wenig, sie wird bald ersetzt. — Ein sehr gutes und billiges**) Verfahren zur Füllung von Fehlstellen in Naturverjüngungen, welches mehr angewandt werden sollte.

c) Die Fichtenballenbüschel-Pflanzung,***) bei der die aus dem Rillenkamp mit dem Spaten schräg ausgestochenen Rillenteile in Hacklöcher eingefüttert werden. Dieselbe findet mit Recht immer noch Verteidiger wegen verhältnismäßiger Sicherheit bei Behütung der Kulturen und bei stärkeren, insbesondere auch schälenden Wildständen; dann auch wegen Lieferung von geringem Durchforstungsmaterial, Bohnen-, Hopfenstangen 2c., welche aus den modernen Einzelpflanzungen wenig oder gar nicht zu entnehmen sind, sofern Saaten wie Naturverjüngungen den norddeutschen Fichtengebieten aus den letzten vier Jahrzehnten fast vollständig fehlen.

Wo man übrigens in der Ebene, auf mehr sandigem 2c. Boden Fichten und Buchen zu pflanzen und zu erziehen hat, wendet man, falls der Ballen „nicht halten will", auch wohl die Pflanzung von Fichten- und Buchen-Büscheln mit entblößter Wurzel an, bei der dann zwei bis drei Pflanzen durch die Finger der linken Hand etwas von einander getrennt in Hack- oder Spaten-Löcher eingefüttert werden.†)

---

*) Ein Praktiker im Kiefern-Gebiet Preußens nannte die Kiefern-Ballenpflanzen drastisch „übertünchte Gräber": Wenn man den Ballen zerschlage, finde sich i. d. R. fast nichts von Saugwurzel-Spitzen in demselben, vielmehr nur die Torso's derselben! Ganz so schlimm ist die Sache nun nicht, aber doch oft schlimm genug.

**) Nur durch die Beschaffung der Pflanzen, welche in den Naturverjüngungen von solchen Stellen, wo sie übrig sind, einzeln genommen werden müssen, verteuert sich das Verfahren leicht wieder etwas.

***) Aus derselben sind die meisten jetzt im 20. bis 50. Jahre stehenden Fichtenorte des Harzes und Thüringer Waldes hervorgegangen.

†) Näheres über die obigen und andere Pflanzmethoden u. a. bei:

Burckhardt: Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis. 4. Aufl. Hannover 1870.

Jäger: Das Forstkulturwesen. 2. Aufl. Marburg 1865.

Frhr. von Manteuffel: Die Hügelpflanzung der Laub- und Nadelhölzer. Leipzig 1855.

## g) Beschützung der Pflanzungen.

Kleinpflanzungen — abgesehen von Fichten, aber auch diese wenigstens in den allererſten Jahren und während der Weichheit des Mai-Juni-Triebes — ſind ſelbſtredend ſtreng gegen Vieh zu ſchonen, bis ſie deſſen Maule einigermaßen entwachſen ſind.

Gräſerei ſchwächt die Bodenkraft, reſp. entführt ſchnell das geſamte umlaufende Kapital derſelben, befördert die Austrocknung im Nachſommer und verhindert die natürliche Einmiſchung anfliegender Holzarten.

Laubholz-Großpflanzungen ſind bei Weidebetrieb oder ſtarkem Wildſtand, i. d. R. auch noch durch Pfähle und Dornen zu ſchützen. (Schälen, Umreiten!)

Abklopfen bei Schneeanhang iſt bei Mittelwald-Laßreideln ꝛc. wohl ausführbar und kann vieles retten.

Unter Umſtänden, aber doch ſelten, wird auch Begießen möglich, wenn das Waſſer nahe und der Kulturſommer ſehr trocken iſt.

Daß in Revieren mit ſtärkeren Rot- und Damwildſtänden die Eingatterung aller Pflanz- wie Saat-Kulturen notwendig werden kann, verſteht ſich von ſelbſt.

---

von Alemann: Über Forſt-Kulturweſen. Magdeburg 1851. III. Aufl. 1884.
von Nachtrab: Anl. zu Biermanns' Waldkultur-Verfahren. Wiesbaden 1846.

## 4. Die Schlagholzverjüngung.

Eine kritische Würdigung der wirtschaftlichen Berechtigung der Schlagholz-Betriebe ist weiter unten im Anhang, noch eingehender in Verf.'s Forstabschätzung, Berlin 1888, S. 328 ff. u. 335 ff., gegeben. Hier ist die Schlagholzverjüngung nur bezüglich ihrer Ausführung und des unmittelbaren Erfolges zu betrachten nach den vier Abteilungen:

a) Wiedererzeugung gefällter Laubholzbestände durch Wurzel- und Stocksprossen. (Schlagholzverjüngung des Nieder- und Mittelwaldes.)
b) Wiedererzeugung gehauener Baumäste durch Stammsprossen. (Kopf- und Schneidel-Holzzucht auf Viehweiden, Feldrainen 2c.)
c) Ergänzung von Ausschlagbeständen durch Senker. (Absenkung.)
d) Erziehung resp. Ergänzung von Laubholz-Beständen durch Steckreiser. (Stecklings-Kultur.)

### a) Wiedererzeugung gefällter Laubholzbestände durch Wurzel- und Stocksprossen.

Dieselbe ist bei allen Laubhölzern möglich; Buche und Birke schlagen, besonders wenn sie mittels Pflanzung erzogen waren, am unsichersten und trägsten aus. (Vergl. S. 42, 94, 98.)

Zu beachten sind:

#### 1. Jahreszeit der Hauung.

Der Nachwinter bis Ende März ist erfahrungsmäßig am günstigsten, dann der Vorwinter, dann der für den Schälwaldbetrieb unvermeidliche Vorsommer; dieser Vorsommerhieb hat aber mit einigen anderen Ursachen (Brandkultur in Haubergen und Hackwäldern 2c.) die günstige Folge, daß die Eichenniederwälder i. d. R. mit der Zeit immer reiner werden, weil die Eiche bezüglich ihrer Ausschlagfähigkeit solchen Mißhandlungen gegenüber erheblich zäher, widerstandsfähiger ist als fast alle übrigen Laubhölzer.

Sehr nachteilig ist allen der wohl für Futterlaub-Gewinnung gewählte Hochsommer, weil dabei zunächst dem Stock die rückwandernden Reservestoffe entzogen werden und weiterhin die neuen im Sommer kommenden Ersatz-Ausschläge bis zum Winter nicht mehr verholzen, also erfrieren, und dann auch ihrerseits dem Stock nichts für die Neubildungen des nächsten Frühlings wieder zuführen. (Daher zerstört auch der Sommerschnitt mit Sichel

oder Sense und die Sommerweide am sichersten und schnellsten jeden Jungwuchs.)

Aus demselben Grunde aber empfiehlt es sich, Stockausschläge von Holzarten, die z. B. in einer Kultur verdämmend wirken und die man deshalb oder aus anderen Gründen zurückdrängen oder doch möglichst einschränken will, im Hochsommer zum Futterlaubschneiden anzuweisen. Dabei ist aber sorgfältige Aufsicht zu führen, damit nur die auszurottende und nicht auch andere Holzarten mit rasiert werden.

### 2. Art der Hauung.

So glatt und tief wie möglich!

Letzteres — der tiefe Hieb — ist jedoch nur bedingungsweise richtig für Rotbuchen-Niederwald bei längerem Umtrieb, wo der Hieb im jungen Holz nötig wird und infolgedessen ein allmähliches Ansteigen der Stöcke zu knorrigen Kopfholzformen erfolgt; ferner im Erlen-, Weiden- ꝛc. Bruch- und Überschwemmungswald, wo der Hieb wegen Hochwasser, Eis, Überschwemmung über dem gewöhnlichen Winterwasserniveau zu halten ist.

Glatte Schnittflächen sind nur durch Übung einiger Holzhauer aufs Linkshauen zu erreichen, wie sie beim Niederwaldbetrieb gewöhnlich wohl vorhanden ist. Sonst entstehen die nachteiligen „Ziegenfüße" (Einfaulen).

Bei geringeren Umtrieben sind Heppen, besonders solche zum Aufwärtsziehen (an Stöcken mit Handhaben) empfehlenswert.

Abfuhr resp. Ausrücken sind möglichst **vor** dem Wiedererscheinen der Ausschläge zu beenden, vor allem aber das Nachhauen stehend geschälter Eichenausschläge.

Die besonderen Maßregeln, welche bei der Eichenschälwald-Wirtschaft in Betracht kommen, gehören nicht hierher; nur die hochwichtigen Grünholzhiebe in der Mitte der Umtriebszeit, dann die Vordurchforstungen zwei bis drei Jahre vor dem Abtriebe ꝛc. sind weiter unten S. 281 besprochen.

## b) Wiedererzeugung gehauener Baumäste durch Stammsprossen.

Die Kopf- und Schneidel-Holzzucht ist für die große Forstwirtschaft gänzlich bedeutungslos und mehr ein landwirtschaftlicher Nebenbetrieb, weil wesentlich gerichtet auf Gewinnung von Futterlaub (Esche, Rüster, Pappel), von Hack- oder Schneidelstreu (Fichte, Tanne im Hochgebirge) oder von Bindeweiden und Bandstöcken ꝛc. (Kopfholz in Niederungs-Weidekoppeln) bei gleichzeitigem Viehauftrieb ꝛc.

## c) Ergänzung von Ausschlagbeständen durch Senkreiser.

Häufig angewandt auf den Wallhecken und Knicken in Westfalen und Holstein, die neben der Buschholzzucht vorzugsweise den Zweck haben, ständige Weiden, auf denen das Vieh ohne Hütung auch über Nacht bleibt, im Feldwirtschaftswechsel zu ermöglichen.

Übrigens bleibt die Absenkung zur Ergänzung des Aus-

schlagwaldes offenbar kostspieliger, allerdings auch sicherer als die Bepflanzung der Blößen, und überhaupt nur für kleinere Lücken anwendbar; daher ist sie übrigens nur hier und dort, z. B. in dem an sich schon wegen geringer Ausschlagskraft bald lückig werdenden und dann oft noch dazu durch Mähstreu-Nutzung mißhandelten Rotbuchen-Niederwald (Siebengebirge 2c.), ferner für Kastanien im Reichsland 2c. gebräuchlich.

### d) Erziehung resp. Ergänzung von Laubholzbeständen durch Steckreiser.

Dieselbe kommt forstwissenschaftlich nur für Pappeln und Weiden in Frage (vergl. S. 43!).

Größere, Büchsenlauf-starke, unbewurzelte Steckreiser, sog. **Setzstangen** von Pappeln und Baumweiden werden forstwirtschaftlich fast nur angewendet zur Kultur der tiefsten Brüche resp. ständigen Wasserlöcher, oft zweckmäßig mittelst der v. Alemann'schen Eispflanzung (Einstecken der Stangen in den Grundschlamm, wenn das Eis so stark, daß es eben den Menschen trägt, aber noch leicht mit einem Pfahleisen zu durchbohren ist). —

Weidenheger werden kaum je anders angelegt und ergänzt als durch kleine, ca. 0,4 m lange **Stecklinge** mit schrägen Schnittflächen von ein- bis zweijährigem Holz, die zu $^3/_4$ ihrer Länge in den Boden kommen und schräg **mit** dem Wasserlauf (Eisgang!) einzustecken sind; und zwar im schlammigen Boden direkt, während im sandigen, überhaupt festeren Boden mit einem Pflanz-Holz oder -Eisen (praktisch bajonettartig eingerichtet) ein Loch vorgesteckt wird. Für Uferstrecken, welche durch Verschlammung oder Versandung oder Abschwemmung sehr gefährdet sind, empfiehlt sich auch die sog. Nesterpflanzung (i. d. R. rundliche Spatenlöcher von 0,3—0,7 m Durchmesser, in welchen die Stecklinge am Rande herum eingelegt und dann mit Erde bedeckt werden).

Die Stecklinge sind beim Transport stets feucht zu halten, bez. in Wasser liegend aufzubewahren.

Die beste Zeit ist das erste Frühjahr; oft bleibt aber wegen des Wasserstandes der Herbst unvermeidlich und immerhin angänglich.

Über den Umtrieb und die Sorten der Weiden für die Hegerwirtschaft gilt folgendes:

In sehr vielen Stromhegern legt man auf die Sorten wenig Gewicht, zumal wenn sie unter der Leitung der Strombauverwaltung stehen, und diese den ganzen Aufwuchs für ihre Zwecke, den laufenden Strombau, braucht. Hierfür sind die Sorten ziemlich gleichgültig und höhere i. d. R. zwischen drei und sechs Jahren schwankende Abtriebsalter nötig.

Wo es sich aber um die Nutzruten-Erziehung handelt, wird die Umtriebs- wie die Sortenfrage wichtig. Durch Lieferung guter Nutzruten wird der Weidenheger-Betrieb unter Umständen zur rentabelsten Bodenwirtschaftsform, die es giebt. Aber sie ist nur da dauernd möglich, wo der „Nilschlamm" oder irgend ein Ersatz für denselben nicht fehlt! Alle sonstigen Nutzungen müssen dabei möglichst fern gehalten werden, besonders Gräserei, weil der Boden nicht zugleich zwei anspruchsvollen Nutzungen voll dienen

kann und überdies das Gras die flottierenden und flachliegenden Wurzeln schützen muß, die ohne diesen, für sie zeitweise — bei Sommer-Wasserstand und dürrem Wetter — unbedingt notwendigen Schutz eingehen! Von

Umtrieben kommen für Nutzruten nur der ein- oder zweijährige in Frage. Wenn man, stets strenge Gräserei-Schonung vorausgesetzt, **nicht** zu anhaltend bloß den — unmittelbar freilich stets vorteilhaftesten — einjährigen Schnitt anwendet, so halten sich die Heger dicht, ergänzen sich sogar wohl auch von selbst durch Anflug. Die Erfahrung hat aber bewiesen, daß, wenn man nur einjährig schneidet — was bodenstatisch dieselbe Wirkung hat, wie die Gräserei, außerdem aber dem Stocke selbst jedesmal die meisten seiner Reservestoffe nimmt und denselben dadurch ungemein schwächt — sich die Heger sehr schnell ausnutzen. Nun sind aber die zweijährigen Schöße, zumal sie stets schon Seitentriebe haben, viel weniger wertvoll als die doppelte, ja oft selbst als die einfache Menge einjähriger. Die gewöhnlich empfohlene, aber — auri sacra fames! — nicht immer durchgeführte bez. Maßregel ist daher die, daß man ab und zu, alle zwei oder drei Jahre, trotz des dadurch bedingten geringeren Ertrages die Schöße zwei Jahre alt werden läßt.

Bezüglich der für Nutzruten vorteilhaftesten Sorten enthalten S. 101—105 die nötigsten Andeutungen.

Übrigens ist die Nutzweiden-Zucht ihrer ganzen Natur nach mit viel größerem Recht als eine Art des „Handelsgewächsbaues" der Landwirtschaft, bez. ihrer Lehre, und dem Privatbetriebe zuzuweisen als der Forstwirtschaft, zumal derjenigen des Staates. Zwischen Bestellung und Ernte liegen nur wenige Jahre und das Gebiet der Weidenzucht kommt fast stets auch für die Futter- oft genug auch für die Ackerfrucht-Erzeugung in Frage, so daß nur die allgemein-bodenwirtschaftlich sachkundige Erwägung den Ausschlag dafür geben kann, welche Benutzung zu wählen ist.

Deshalb mag hier die sehr umfängliche Spezial-Litteratur über die Weidenzucht übergangen werden, welche in den letzten Jahrzehnten vielfach Gegenstand einer z. T. völlig verfehlten (mittelmäßige Böden ohne Zufluß düngenden Wassers bez. ohne billige Kunstdüngung) Spekulation gewesen ist.

## B. Die Bestandspflege.

Das Wort „Bestandspflege" begreift im weiteren Sinne auch den größten Teil der bei der Lehre vom Forstschutz zu behandelnden abwehrenden Maßregeln gegen Schädigungen des Holzwuchses in sich. Hier können nur die Maßregeln besprochen werden, welche der Ausdruck „Bestandspflege" in seiner engeren Bedeutung umfaßt und welche darauf abzielen, in erfolgreicher Weise positiv die Wertserzeugung zu steigern.

Dieses sind:

1. Die Läuterung,
2. Die Durchforstung und
3. Die Abästung.

Unter ihnen kommt für die Heranbildung möglichst wertvoller Altholzbestände zunächst in Betracht und ist vielleicht am wichtigten

### 1. Die Läuterung.

(„Läuterungs-, Reinigungs-, Ausjätungs-, Auszugs-, Aus-hieb")*).

Sie **bezweckt**, die erwünschten Holzarten und Individuen des Bestandes gegen vorgewachsene weniger erwünschte zu schützen, und trifft in den weitaus meisten Fällen:

a) Die Stock- und Wurzelausschläge, sowie sonstige sperrige Vorwüchse („Sperrwüchse"**), „Wölfe"), welche bessere Samenloden drücken. (Besonders in Überführungsbetrieben und Natur-Verjüngungen, hier mit oder nach deren Räumung vom Mutterbestande.)

b) Die Strauchhölzer und sonnengierigen, jugendschnellwüchsigen, verbreitungsfähigen Baumhölzer (Sahlweiden, Aspen, Birken, Ebereschen, Kiefern), welche in zu stark und schnell gelichteten

---

*) Sehr zeitige Durchforstungen — Ausschneidelungen — bezeichnet man (unsere Terminologie ist hier, wie so vielfach, verwirrt) an manchen Orten auch wohl mit dem hierfür wenig passenden Namen Reinigungs-, Läuterungs-, Jätungs-, Aushiebe. Absterbendes Holz, welches seine Bestandteile dem Boden zurückgiebt, ist doch für den Wald nichts „Unreines!" Gerade so gut könnte man den Dünger als etwas Unreines für den Acker bezeichnen. Solche falschen Ausdrücke erwecken bez. befestigen falsche Vorstellungen.

**) Daß solche Sperrwüchse zu beseitigen sind, lehren bereits unsere ältesten Forstschriftsteller, und es kann darüber gar keine Meinungsverschiedenheit obwalten. Wenn daher

oder gleich kahl gehauenen Schlägen meistens anfliegen und den zu erziehenden Tannen, Fichten, Buchen, Eichen, Eschen, Rüstern, Hainbuchen (Ostpreußen) voreilen. Auf besseren Kiefernstandorten ist häufig auch die Kiefer gegen die dort vorwüchsigen Aspen und (peitschenden!) Birken zu schützen.

Wenn man einerseits mit diesen Hauungen nicht gar zu lange zögern soll, so wird doch andererseits vielfach der Fehler gemacht, daß sie zu früh vorgenommen werden, wo die vorgewachsenen Weichhölzer durch ihren Schutz gegen Frost oft noch mehr nutzen als schaden, wo ihre Fortnahme noch mehr kostet als einbringt, und wo dann endlich ihre Stockausschläge schon nach zwei bis drei Jahren wieder heftiger verdämmen als die ursprünglichen Individuen.

Die Läuterungshauungen treffen ferner:

c) Einen Teil der Bestand-bildenden Kiefern, Birken, Erlen zum Vorteil der eingemischten, meistens zunächst weniger schnellwüchsigen Eichen, Eschen ꝛc. Diese Hilfe ist schon im Dickungsalter nötig.

d) Einen Teil der Bestand-bildenden sog. Schattenhölzer (Buche, Tanne, Fichte) zum Vorteil der einzeln oder horstweise eingemischten, in der Jugend zwar ihnen vorwüchsigen, später aber auf vielen Standorten zurückbleibenden Licht-Nutzholzarten (Eiche, Esche, Rüster, Ahorn).

Solche Läuterungshiebe sind mithin fast stets erst vom Stangenalter ab nötig. Bezüglich der sehr anspruchsvollen Eschen, Rüstern, Ahorne ist aber zu erwägen, ob erfahrungsmäßig der betreffende Standort zur Ausbildung stärkerer Nutzholzstämme genügt. Das bloße Vorhandensein von Eschen- ꝛc. Anflug und -Jungwuchs giebt an sich noch keine Garantie für dessen dauernde Leistungsfähigkeit. —

Zu den Läuterungen gehören endlich noch die überaus wichtigen „Unholz"- oder „Grünholz-Hauungen" im Eichenschälwald, welche man zweckmäßig etwa in der Mitte der Umtriebszeit einlegt und auf alles richtet, was eben nicht Eiche ist, damit die herrschenden Loden der Eichenstöcke sich ausbreiten, dicke Rinde bekommen und Samen tragen, die bereits unterdrückten sich kräftigen und die Samenpflanzen unter dem Schirm nicht verkommen. Die Einlegung dieser Hauungen ist die wichtigste aller Maßregeln zur Steigerung der Gelderträge des Schälwaldes!

Die Wirkung ist etwa dieselbe, wie sie auf einem Mohrrübenbeet sich zeigt, welches man, wenn die Pflanzen handhoch sind, zur Hälfte jätet und zur anderen Hälfte nicht.

---

Herr Oberforstmeister Kraft an der Spitze des 1891er Juniheftes der Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. eine sog. „Sperrwuchsfrage" aufzustellen versucht und in der bez. Arbeit, sehr weit abweichend von seinen früheren Darstellungen der Durchforstungslehre, in scheinbar originaler Weise und ohne auf die Vorarbeiten einzugehen, schon fast dasselbe befürwortet, was Verf. als „Plenterdurchforstung" bezeichnet hat und was unter diesem Namen seit zehn Jahren hier eingebürgert, dort bekämpft ist, so entspricht dieses nicht dem in der wissenschaftlichen Litteratur üblichen und berechtigten Brauch. Weiter unten mehr darüber!

Ob dagegen die sog. Vordurchforstungen, welche 2—3 Jahre vor dem jemaligen eigentlichen Abtriebe des Schälwald-Schlages das Grünholz und die schwachen, unschälbaren Eichenreiser — Flatter-Äste — entnehmen, und damit allerdings den nächsten Lohertrag etwas steigern, nicht durch die Begünstigung der dann vorwüchsig werdenden Grünhölzer auf die Dauer mehr schaden, ist mindestens zweifelhaft.

Auch die Verschiebung der Grünholz-Hauung bis 1—2 Jahre nach dem Eichen-Abtrieb ist i. d. R. nicht zu empfehlen, weil die Eichen-Ausschläge dabei oft wieder beschädigt werden. Am besten bleibt es wohl, alles was sich nicht schälen läßt, im letzten Winter vor der Schälung, alles was sich schälen läßt mit (also beim Stehend-schälen nicht erst ein Jahr später!) der Schälung zu fällen und bald auszubringen.

## 2. Die Durchforstung.

### a) Allgemeines.

Die gewöhnliche, auch durch fast alle Lehrbücher gehende Meinung, daß Durchforstungen im üblichen Sinne des Wortes, also Beseitigungen der ganz oder fast unterdrückten Stämme, **für die Bestandspflege,** d. h. die Besserung des Hauptbestandes **nötig** seien, ist falsch;*) wie dieses sich eigentlich von selbst versteht, außerdem aber durch die vielerorten zu beobachtende Thatsache bewiesen wird, daß von unseren Altholz-Beständen die abgelegeneren und früher nie oder wenig durchforsteten ceteris paribus mindestens ebenso gute Stammformen, meistens aber größere Vorräte aufweisen als diejenigen, welche nachweislich mehrfach durchforstet sind.

Manche solche als „nötig" hingestellten (vergl. z. B. Urich in Danckelmann's Zeitschr. 1882 S. 442) Durchforstungen, insbesondere die zeitigen im Laubholze, sind, wie übrigens schon G. L. Hartig mit vollem Rechte, von den Neueren u. a. auch Burckhardt, betont, sogar direkt nachteilig; sofern sie einer reinen Schaftbildung ebenso schaden, wie, zumal stärker ausgeführt, der Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Bodens (Sonne, Wind). Nutzen andererseits kann die Fortnahme ganz oder fast unterdrückten Holzes dem bleibenden Hauptbestande immerhin nie viel. Es bleibt gänzlich unerfindlich, wie diejenigen, welche die „Notwendigkeit" der Durchforstungen im gewöhnlichen Sinne d. W. für eine Wuchsförderung des Hauptbestandes und zugleich die wuchsfördernde Wirkung eines „Unterbaues" behaupten, diese beiden einander widersprechenden Auffassungen vereinigen können. In beiden Fällen handelt es sich um überwipfeltes Holz, welches dem überwipfelnden im einen Fall schaden, im andern nützen soll!!

Wohl aber haben alle Durchforstungen den Erfolg, daß die verbliebenen Stämme in den allerersten Jahren nachher ein etwas reicheres Blattvermögen und damit ein gesteigertes Flächen-Zuwachsprozent zeigen, i. d. R. und auf die Dauer aber wohl immer etwas auf Kosten der Schaftreinheit und des Längenwuchses.

Wenn letzteres in der neueren Zeit von namhaften Forstschriftstellern bestritten ist an der Hand der an sich zweifellos richtigen Thatsache, daß in der Zeit des kräftigsten Jugendwuchses selbst ganz freistehende Bäume die größtmögliche jährliche Verlängerung ihrer Haupttaxe zeigen, so lehrt doch **ein** Blick auf die Gesamtleistung des Längenwuchses von

*) Vergl. u. a. Anmerkung 1 auf S. 280.

geschlossenen Beständen und Solitärbäumen in Feldern, Parkanlagen, Mittelwäldern ꝛc., daß die fragliche Schlußfolgerung schon für das mittlere Alter, wo dann die Fortpflanzung am freier stehenden Stamme in ihre Rechte tritt, **gänzlich falsch** wird. In allen solchen Dingen hat ein G. L. Hartig richtiger gesehen, als die oft sehr einseitige moderne sog. Gelehrsamkeit!

Noch irrtümlicher ist die Ansicht, daß mittelst Durchforstungen eine Besserung des Bodens herbeigeführt werden könne: weil jeder Standort bei gegebener Holzart mit dem Maximum an Individuen und Schirmfläche auch das Maximum an Belaubung und somit an Blattabwurf erreicht. (S. 36.)

Nur unter ganz bestimmten Verhältnissen kann die Durchforstung im gewöhnl. S. d. W. — also die Beseitigung der schon jetzt oder demnächst überwipfelten Stämme — **für die Zukunft des Bestandes nützlich** erscheinen: Bei sehr dichten Voll-, Reihen- und Plätze-Saaten, sehr pflanzenreichen Büschelpflanzungen auf ärmerem Boden, wo also die Lebensbedingungen für eine große Pflanzenzahl sehr gleichmäßig **und** ungünstig sind, wie dieses am ausgeprägtesten in aufgewachsenen Kamp-Flächen hervortritt. Dort kann man, soweit es nicht zu teuer kommt*), die Wuchsstockung, wenigstens vorläufig, durch Verminderung der Stammzahl beseitigen. Niemals wird dies aber für Naturverjüngungen, sehr selten für Freikulturen nötig, weil dort die kleinen Verschiedenheiten in der Stellung der Individuen stets schnell zu einer Entscheidung des Kampfes unter ihnen führen.

Daß dagegen durch regelmäßige Ausführung und insbesondere Fortsetzung auch der gewöhnlichen Durchforstungen bis in die höchsten Altersklassen die gesamte **Massen- und Werts-Erzeugung während des Umtriebs** außerordentlich gesteigert wird, zumal bei Berücksichtigung der Verzinsung der Erlöse aus den Vorerträgen, liegt auf der Hand; und hieraus wie aus dem Vorstehenden ergiebt sich ganz von selbst die thatsächlich in der Praxis fast durchweg innegehaltene und nur durch falsche Lehrbuchweisheit hier und da ungebührlich herabgedrückte untere Altersgrenze für die gewöhnlichen Durchforstungen.

### b) Kritische Würdigung der Berechtigung des hergebrachten Durchforstungsprinzips.

Die Frage, ob und inwieweit das z. B. noch fast überall in Theorie und Praxis geltende, nur graduelle, nicht essentielle Verschiedenheiten zeigende Durchforstungs-Prinzip beizubehalten sei, ist in der Litteratur zuerst vom Verf. seit 1877 angeregt. Sie bedarf einer eingehenden Erörterung, da Verf. sich bez. dieses Punktes mit unseren, übrigens stets von ihm anerkannten Altmeistern ebensowenig in Übereinstimmung befindet, wie mit den modernsten Lichtstands-Theoretikern (Wagener-Castell ꝛc.), nach deren

*) Meistens aber beseitigt schließlich, wenn auch spät, der Existenzkampf doch das Unnötige, und die Sieger holen das Versäumte schnell nach, wenn sie sich von den Leichen ihrer absterbenden Genossen relativ reichlich nähren können.

unhaltbaren Vorschlägen wir u. a. die an sich schon selten tadellose Stammform der herrschenden Stämme durch zeitige Verminderung der seitlichen Spannung noch weiter **verschlechtern** würden.

Jenes von G. L. Hartig aufgestellte oder doch wenigstens zuerst ausgebildete und einem größeren Leserpublikum vorgeführte, danach aber ausnahmslos von allen späteren Schriftstellern — bis zu den neuesten Arbeiten von Kraft*) hin — als selbstverständlich richtige Grundlage festgehaltene

**Prinzip,**

vor der sog. Hauptnutzung des Bestandes i. d. R. — also abgesehen von Läuterungen und von „Aushieben" in sehr ungleichalterigen Beständen — nur das bereits **unterdrückte** oder doch der demnächstigen **Unterdrückung anheimfallende** Holz bei den sog. Vornutzungen zur Hauung zu bestimmen, beruht

1. **teils auf der praktischen Erwägung, daß, zumal im forstlichen Großbetriebe, von den ausführenden Organen wohl die relativ leichte Erkennung und Ausmerzung der bereits unterdrückten, nicht füglich aber i. d. R. die richtige Auswahl und resp. Maßhaltung betr. der Fortnahme solcher Stämme erwartet werden könne, welche offenbar noch zum sog. Hauptbestande gehören, durch deren Fortnahme also wenigstens vorläufig ein kleines „Loch" im Kronenschirm des letzteren erzeugt würde, wie es eine direkte Einwirkung der Sonne auf den Boden und damit eine „Verarmung" desselben bedinge;**
2. **teils auf der besonders durch die Autorität Pfeil's zum Dogma gewordenen Annahme, daß der einmal durch Nachbarstämme erheblich beeinträchtigte oder gar unterdrückte Stamm nur allenfalls bei den ausgeprägten sog. „Schattenhölzern", in der Regel aber, und zumal bei den sog. „Lichthölzern" nicht imstande sei, die durch solche Bedrängung erlittene Beeinträchtigung seiner Wuchsleistung auch nach Beseitigung ihrer Ursache wieder zu verwinden;**
3. **teils auf der ausdrücklichen oder wenigstens stillschweigenden Voraussetzung, daß die im Existenzkampf der Bestände beizeiten unterliegenden Individuen durchweg oder mehrenteils wegen schlechterer Veranlagung dieses Schicksal erleiden und schon an sich für die Entwickelung zu kräftigen, gesunden Stämmen unfähig wären.**

Ohne Bedenken kann man den Satz aufstellen, daß bis zum Erscheinen der ersten Auflage dieser Schrift fast alle Forstleute unseres Jahrhunderts während ihrer Ausbildungszeit jenes Prinzip kritik- und bedingungslos

*) G. Kraft, Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen ꝛc. Hannover 1884. Derselbe: Beiträge zur Durchforstungs- und Lichtungsfrage. Hannover 1889. Rez. vom Verf. Forstl. Bl. 1891, S. 16. In dieser zweiten Schrift macht K. jedoch thatsächlich dem Prinzip Verf.'s schon manche Zugeständnisse, freilich ohne dieses anzuerkennen.

als ein richtiges auf- und angenommen haben und daß die weit überwiegende Mehrzahl — also abgesehen von verschwindenden Ausnahmen — dasselbe zugleich bis an ihr Lebensende resp. bis auf den heutigen Tag festhielt; die Meisten*) ohne sich je über die vorstehend sub 1—3 aufgeführten oder auch irgend welche andere Begründungen desselben Rechenschaft abgelegt, **darüber** nur nachgedacht zu haben. Verf. selbst bekennt gern, daß auch er erst in seinen Wanderjahren und zwar zunächst infolge bez. Anregungen des früheren Oberforstmeisters Wasserburger zu Trier zweifelhaft geworden ist und sich nur langsam und widerstrebend, nach fortgesetzter Beobachtung des Bestandslebens selbst, wie an der Hand der neueren allgemeinen physiologischen und biologischen Forschungsergebnisse allmählich von dem gläubigen Festhalten an jener Auffassung losgesagt hat. (Vergl. u. a. die bez. Artikel „Forstl. Bl." 1877 S. 211 und 1881 S. 323 und 328 ff.)

Nur bei M. R. Preßler waren schon vor dem Erscheinen der 1. Aufl. dieser Schrift die bez. vom Verf. seit einer Reihe von Jahren gegebenen Anregungen auf fruchtbaren Boden gefallen. In der dritten verbesserten Auflage seiner Schrift „Zum Zuwachsbohrer" Dresden, Liebeskind 1883, empfiehlt er S. 57 komparative Versuche — wie sie bei Münden schon ähnlich seit mehreren Jahren eingeleitet waren und dann noch durch einen auch formell völlig nach Preßler's Wunsch durchgeführten vermehrt sind — die lediglich auf des Verf.'s Plenterdurchforstung hinauslaufen.

Preßler schreibt hier — und es ist wohl das **erste** Mal, daß er oder irgend ein anderer Schriftsteller das thut — (Zeile 5 von unten) vor, „den je fünften bis vierten**) Stamm und im Zweifelsfall immer den **herrschenden** herauszunehmen, falls derselbe nicht etwa noch mit einem a + b von mehr als 6 arbeitet oder der Bohrer einen Grundstärkezuwachs von mehr als 2 pCt. aufweist." Es wird das dort, ohne irgend auf eine Motivierung oder die Quellen einzugehen, so ganz still eingeführt. Denn was Preßler (Ges. d. Stammbildung 1865, S. 55) sagt, deckt sich durchaus nicht hiermit. Verf. will und muß verhindern, daß die Reinerträgler später — wie manche derselben, z. B. Kraft, es thatsächlich mit der Bedeutung der Durchforstungen und des Lichtungszuwachses ꝛc. überhaupt gemacht haben — fernerhin auch das Plenterdurchforstungs-Prinzip als etwas behandeln, was **sie** schon längst und resp. **zuerst** gelehrt hätten, was also ein Ausfluß der Bodenreinertrags-Theorie sei.

Außer von Preßler, ist vor dem Erscheinen der I. Aufl. dieser

---

*) Diese Fassung schien einigen meiner Gegner, so u. a. dem verdienten, leider inzwischen dahingeschiedenen Oberforstmeister Werneburg (vergl. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. Bd. 8, S. 185) besonders geeignet „Ärgernis" zu erregen! Ich übernehme sie unverändert in diese II. Aufl., weil solches gänzlich unberechtigt war. Sie verletzt Keinen, denn ich behaupte von Keinem, daß er zu „den Meisten" gehöre, weiß und bekenne dieses (im nächsten Satz) nur von mir selber. Mich selbst werde ich aber ja doch wohl „beleidigen" dürfen. Verf.

**) Das ist freilich in der Regel zu viel! Vergl. weiter unten.

Schrift, soviel dem Verf. bekannt geworden, nur noch von zwei anderen Herren litterarisch ein bedingungsweises Aufgeben des bisherigen Durchforstungsprinzipes befürwortet worden.

Am entschiedensten und an der Hand einer seit längerer Zeit befolgten Praxis von dem Herrn Revierförster Möbes zu Ringelsdorf, Provinz Sachsen, in einem dem Verf. dieses bereits einige Monate früher zur Veröffentlichung übergebenen, aber erst im Juniheft der „Forstl. Blätter" pro 1885 zum Abdruck gelangten sehr lesenswerten, von äußerst scharfer Beobachtung zeugenden Aufsatz.

Dann von Herrn Prof. Dr. Lorey in einem kurzen Artikel, Dezemberheft 1881, S. 406 der „Allg. F.- u. J.-Ztg." — also immerhin lange nach des Verf.s erster bez. Veröffentlichung von 1877 und kurz nach dessen im Novemberheft 1881 gedruckter ausführlicher Erläuterung seines am 12. August 1881 gehaltenen Vortrages. Herr Lorey stellt sich in dem fraglichen, „Durchforstung oder Lichtungshieb?" überschriebenen Artikel allerdings mehr die Aufgabe, die bez. beiden Begriffe zu trennen und klar zu stellen. Aus einigen Andeutungen ergiebt sich aber, daß er wenigstens bedingungs- und ausnahmsweise das gewöhnliche Durchforstungsprinzip verlassen will und damit auf dem besten Wege war, gänzlich Renegat an demselben zu werden.

Herr Lorey erwähnt dort also eine, neben drei für die gewöhnlich unterschiedenen Durchforstungsgrade bestimmten Versuchsflächen angelegte vierte Fläche (Distrikt Postwies bei Ravensburg in Württemberg), auf welcher „nicht nur alle zurückbleibenden, sondern auch,*) und zwar namentlich mit Rücksicht auf gleichmäßige Schlagstellung, einzelne dominierende Stämme entfernt worden sind", und fügt dann sehr treffend hinzu:

> „Nun ist es aber durchaus nicht immer geboten, ja manchmal ganz unzulässig, daß man, um jenen Kampf abzukürzen, bei einer Gruppe sich gegenseitig behindernder Stämme jeweils für die absolut stärksten Exemplare Partei nimmt. Man kann sehr häufig durch Heraushauen eines dominierenden Stammes einem ganzen Kreis von umstehenden, minder starken, bis jetzt zurückgebliebenen, aber immerhin noch entwickelungsfähigen Stämmen aufhelfen, welche dann in ihrer Gesamtheit für Bestandesschluß, Massen- und Wert-Erzeugung ꝛc. demnächst mehr leisten, als der vorgewachsene Stamm. Mit einer solchen Maßregel geht man aber m. E. längst noch nicht aus dem Rahmen der „Durchforstung" heraus."

Es ist das also jedenfalls ein Anfang zur Umkehr, wenn auch ein theoretisch noch schüchterner, der aber eben deshalb — wie jede andere Vermengung bez. Häufung der Forderungen zweier entgegengesetzter Prinzipien — als Weiser für die Praxis sehr leicht gefährlich werden müßte, viel gefährlicher als jedes der beiden Prinzipien, reinlich und selbst schroff durchgeführt, es je werden könnte. Weiterhin aber liegt es auf der Hand, daß und

*) Also alle zurückbleibenden und dann noch einzelne dominierende! Das ist wiederum i. d. R. zu viel. Zurückbleibende dürfen vorläufig noch fast gar nicht genommen werden, vielmehr nur allenfalls — aber auch dieses ist noch nicht nötig und oft wenig zweckmäßig — die völlig unterdrückten, also seit langer Zeit **zurückgebliebenen**!

warum das von Herrn Lorey erstrebte Ziel, „Nutzholzerziehung in möglichst kurzem Umtriebe", hierdurch keinenfalls erreicht werden kann; wie denn dasselbe nach Ansicht des Verfassers in ausgiebigster Weise überhaupt nicht in kurzen Umtrieben zu erreichen, die Erziehung von vielem und gutem Nutzholz vielmehr nur in langen Umtrieben mit Plenterdurchforstungen möglichst vollständig zu verwirklichen ist.

Die auf S. 285 berührte Praxis Wasserburger's ging übrigens auch noch nicht so weit, allgemein mit dem bisherigen Durchforstungsprinzip als solchem zu brechen, hatte vielmehr zunächst nur den Zweck, mit dem damals in der Rheinprovinz wegen seiner geringen Menge sehr hoch bezahlten, eben nutzbar werdenden Stangen-Vorrat der noch ganz kleinen älteren Fichten-Bestände plenternd so lange und so vorteilhaft Haus zu halten, wie möglich.

Außer Wasserburger hat Oberforstmeister v. Wintzingerode in den Revieren des Regierungsbezirks Köln mindestens schon während der 60er Jahre in angehend haubaren Laubholz-Orten auf den stärksten Stamm hauen lassen; und in den Nadelholzwirtschaften des Badischen Schwarzwaldes ist Gleiches wenigstens während des Überganges zu den Verjüngungs-Hauungen schon sehr lange üblich. Vergl. oben S. 213. Auch von einzelnen anderen Forstleuten*) ist seit 20 Jahren wohl im Stillen mit richtigem Gefühl ähnlich verfahren worden.

Immerhin bleibt jedoch bis auf weiteres Wasserburger das Verdienst, wenigstens unter den nord- und mitteldeutschen Forstleuten unseres Jahrhunderts zuerst mit dem Mut der Überzeugung der allgemein herrschenden Meinung entgegengetreten zu sein und in gleichartigen Stangenorten bestimmt angeordnet zu haben: „Hier soll der herrschende, jetzt nutzbarste Stamm gehauen werden, der überwipfelte aber noch stehen bleiben, um sich zu erholen und demnächst (mindestens) ebenso nutzbar zu werden!"

Prüfen wir nun den Wert der oben S. 284 aufgeführten Begründungen für die Berechtigung des hergebrachten Durchforstungsprinzips!

## Ad 1. Leichte und sichere Ausführung im Großbetriebe.

Nur diese erste jener Begründungen hat eine für viele, vielleicht die meisten Fälle auch heute noch anzuerkennende Berechtigung; und zwar eine um so größere, je regelmäßiger, gleichartiger und besonders je **jünger** die Bestände sind, in welche sog. Vornutzungen eingelegt werden sollen.

Bei der ersten und auch allenfalls zweiten Durchforstung ziemlich gleichmäßiger Bestände wäre es i. d. R. ebenso unthunlich wie unbegründet, das Hartig'sche Prinzip zu verlassen:

unthunlich, weil bei solchen die Auswahl des Fortzunehmenden in der großen Wirtschaftspraxis thatsächlich fast durchweg dem hantierenden Personal selbst überlassen bleibt und bleiben muß, welches, teil-

*) z. B. von Herrn Oberförster Lange in Friedrichsruh.

weise wenigstens, nicht die erforderliche Einsicht und durchweg nicht das nötige Interesse daran hat, bei der Arbeit viel zu überlegen und damit Zeit und zugleich Lohn zu verlieren. Wer es selbst versucht hat, erkennt sehr bald, daß während angestrengter körperlicher Arbeit der Mensch naturgemäß zu einer Art Maschine wird, die nur bei gleichartiger, durch nichts anderes abgelenkter und unterbrochener Arbeit gehörig fördert;

unbegründet, weil die Stammzahl in jüngeren, gleichmäßig gespannten Orten noch eine so große ist, daß von ihr doch noch der weitaus größere Teil späteren Auszugs-Hauungen anheimfallen muß, und weil in solchen jüngeren gespannten Orten die weiter unten zu erörternden Gründe für etwaige Abweichungen vom Hartigschen Prinzip i. d. R. noch nicht vorliegen, wenigstens nicht genügend greifbar in die Erscheinung treten.

Wenn also Verf. auch ein kleines Loch im Kronenschirm des 20- bis 40jähr. Ortes, zumal falls dasselbe voraussichtlich resp. handgreiflich sehr bald, also etwa innerhalb eines Jahrzehntes, von den Nachbarstämmen wieder gedeckt wird, als der Übel größtes nicht ansehen kann (sofern insbesondere die sog. „Bodenverarmung" durch Einwirkung der Sonne inzwischen vorzugsweise durch die verdienstlichen bezüglichen Arbeiten Vonhausen's auf ihren nur sehr bedingten wahren Wert zurückgeführt ist): so giebt er doch gern zu, daß der oben ad 1 aufgeführte Grund für die Anwendung des z. Z. noch fast allgemein herrschenden und anerkannten, nur nach graduellen Unterschieden etwas differenzierten Durchforstungsprinzips für unsere thatsächlichen Wirtschaftsverhältnisse auch heute noch die größte, bedingungsweise ausschlaggebende Berechtigung hat und dieselbe

**für jüngere ziemlich gleichartig gespannte Orte auch wohl stets behalten wird.**

---

Was nun aber die anderen beiden, oben ad 2 und 3 genannten, in unserer gesamten Litteratur und Praxis meist stillschweigend, oder hier und da auch mit einer kurzen allgemeinen Wendung ausdrücklich, als richtig vorausgesetzten und hingestellten Begründungen betrifft, so halten diese eine schärfere Kritik nicht aus.

Zunächst ist ein — nach dem Grundsatze „Wer behauptet, muß beweisen" — zu verlangender positiver Nachweis für ihre Richtigkeit bisher nirgends auch nur versucht worden! Man hat sich, wenn überhaupt, höchstens an einigen, i. d. R. — um mit Altum zu sprechen — „anthropomorphistischen" Redewendungen, also auf ganz anderen Voraussetzungen fußenden, von ganz anderartigen Organismen, meist dem Menschen, hergenommenen Vergleichen genügen lassen; also z. B. etwa gesagt: „Wie aus einem kränkelnden Kinde niemals ein gesunder Mann werden kann, so ꝛc. ꝛc."

Darüber, daß schon dieses nicht wahr ist, daß es sich ferner hier zunächst um eine „Krankheit" gar nicht handelt, eine solche vielmehr event. erst nachzuweisen wäre; daß der tierische Organismus mit etwaigen wirklich krankhaft veranlagten Organen i. d. R. zeitlebens arbeiten muß, während die

perennierende und besonders die Holz-Pflanze sich ihre wichtigsten Organe alljährlich neu bildet, und zwar i. d. R. lediglich oder doch wesentlich nach Maßgabe der für diese Neubildung gegebenen **äußeren** Lebensbedingungen; daß die höhere Pflanze überhaupt in dem Sinne wie das Tier ein „Individuum" gar nicht ist — — über alles dieses zerbrach man sich weiter nicht den Kopf.

Es ist also zunächst von keinem unserer forstlichen oder botanischen Autoren bisher irgend etwas positiv und haltbar Begründetes dafür beigebracht, daß

ad 2. ein durch vorwachsende Nachbarstämme — also rein äußere Ursachen — zeitweise in seiner Entwickelung, besonders der Kronen- und Wurzelverbreitung beeinträchtigter Stamm sich nach zweckmäßig ausgeführter Beseitigung dieser Beeinträchtigung, m. a. W. der verdämmend wirkenden Nachbarstämme, nicht wieder langsamer oder schneller zu einem für die Zwecke der Holzzucht völlig genügenden, bedingungsweise besonders vorteilhaften Wachstum erholen könne;

oder daß

ad 3. das Zurückbleiben einzelner und schließlich fast aller (über 9500 von den 10000 eines z. B. in 1 m Quadratverband bepflanzten Hektars) Stämme eines Bestandes von seiner Entstehung ab bis zum 100. oder 120.*) Jahre auf eine ungünstigere innere Veranlagung dieser weit überwiegenden Mehrzahl zurückzuführen sei.

Die allgemeine Richtigkeit des ad 2 Ausgesprochenen würde sogar heutzutage wohl kaum noch von irgend einem namhaften Vertreter unseres Fachs im Ernste verteidigt werden, wenn man ihn an die sog. Schattenhölzer erinnerte; während seine Geltung für die sog. Lichthölzer wesentlich auf einer immer wiederholten autoritativen Behauptung Pfeil's beruht, für welche als selbstverständlich angenommen wird, daß Pfeil, der in so vielen Dingen allerdings sehr klar und richtig geurteilt hat, nun auch in diesem Punkte wohl „richtig beobachtet" — d. h. im gegebenen Falle, aus genügend scharfen und zweifellosen Wahrnehmungen zweifellos korrekte Folgerungen gezogen — habe.

Wenn also in Folgendem der positive Gegenbeweis versucht wird, so geschieht dieses nicht, weil etwas einem Beweise Ähnliches vorläge, vielmehr lediglich, weil das den Majoritäten wie den Autoritäten als wahr Geltende jetzt von denselben nicht ohne einen solchen aufgegeben werden kann und wird.

Beginnen wir mit diesem Gegenbeweise bei dem einfacheren Punkte 2.

## Ad 2. Annahme einer bleibenden Beeinträchtigung der Wuchskraft überwipfelter Stämme.

a) Die Unrichtigkeit der Meinung, Bäume, wenigstens sog. Lichthölzer könnten sich, einmal beherrscht, nicht wieder erholen, und es seien schon des-

*) Wo jeder Stamm mindestens ca. 25 qm Schirmfläche bez. Wachsraum hat.

halb nur die im jeweiligen Bestandsalter herrschenden, kräftigsten Stämme zur Erhaltung für den Hauptbestand geeignet, wird zunächst implicite — durch die **That** — von **allen zugegeben,** welche die Richtigkeit **in Worten verfechten:** wenn und da dieselben doch gewiß keine grundsätzlichen Gegner aller sog. Läuterungshiebe sein werden! Jeder, der in einem aus $^3/_4$ Buchen und $^1/_4$ Eichen in Einzelmischung zusammengesetzten Stangenort, wie doch wohl überall geschieht resp. geschehen sollte, die vorwachsenden, oft genug schon erheblich vorgewachsenen, breitkronigen Buchen wegnimmt, um den Eichen „Luft zu machen", erkennt doch damit **thatsächlich** an, daß er diese stets schon mehr oder minder beeinträchtigten und zurückgebliebenen Eichen für vollkommen erholungsfähig hält. Gleiches giebt man für Kiefernbestände zu, wenn man aus ihnen die vorgewachsenen verdämmenden Birken auszieht ꝛc. ꝛc.

Ein irgendwie haltbarer Grund dafür, daß die in einem übrigens gleichartigen reinen Eichenort gegen ihre stärkeren, breitkronigen, ästigen Nachbarn — die doch viel lichter belaubt sind als die Buchen — zurückgebliebenen Eichen nicht gerade so wohl erholungsfähig sein sollten wie beim ersterwähnten Falle die im Buchenbestande befindlichen, ist schlechterdings nicht abzusehen. Dasselbe gilt für die Kiefern.

Man thut also in dem einen Falle etwas, was sich auf eine Voraussetzung — nämlich der einer völligen oder doch genügenden Erholungsfähigkeit — gründet, welche man für den anderen völlig analogen, derselben eher noch günstigeren Fall implicite als selbstverständlich falsch verwirft!

b) Betreffs der ausgeprägten sog. Schattenhölzer, insbesondere der Buche und Tanne, kann eigentlich, wie ausgeführt, auf jede weitere Erörterung verzichtet werden.

Von diesen sog. „Schattenhölzern" zu den sog. „Lichthölzern" vollzieht sich aber ein sehr allmählicher und so unbestimmter Übergang, daß bezüglich der Stellung der einzelnen unserer wichtigeren Waldbaumarten in der betreffenden Reihe sich überall Zweifel geltend machen und thatsächlich nicht zwei derjenigen Autoren, welche diesem Gegenstande näher getreten sind, vollständig übereinstimmen Es entsteht also die Frage, wo eine Grenze zwischen sog. Schatten- und Lichthölzern zu ziehen wäre — wie sie offenbar nicht existiert —, bei welcher dann das entgegengesetzte Naturell zur Erscheinung käme und demgemäß plötzlich die entgegengesetzte Behandlung nötig würde.

Von den wichtigeren Waldbäumen Deutschlands stellen aber zweifellos die Eiche unter den Laubhölzern, die Kiefer unter den Nadelhölzern das der Buche und Tanne gegenüberstehende andere Extrem dar. Auf diese beiden Hölzer bezieht sich auch in erster Reihe jenes Dogma Pfeil's, wenn und wo er bei Behandlung dieses Themas spezialisiert und über die allgemeine Bezeichnung „Lichthölzer" hinausgeht. Für beide aber läßt sich durch Stammanalysen fast in jedem Revier die Unrichtigkeit desselben nachweisen. Die ältesten, großenteils noch aus der Zeit des Plenterbetriebes herrührenden 120—150jährigen Kiefern der preußischen Ostprovinzen liefern, ebenso wie sehr viele 2—300jährige Eichen in allen Teilen Deutschlands, durch 10, 20, 30, 40, 50 außerordentlich enge Jahrringe des Kerns, — auf welche

dann allmählich oder plötzlich breitere folgen — den fast unanfechtbaren Beweis, daß sie ebenso viele Jahre unter starkem Druck gekümmert und dann, nach späterer Beseitigung desselben, tüchtig wachsend sich zu vorzüglichen Nutzstämmen entwickelt haben.

Wo, wie z. B. in einem Teil der Hochlagen des Schwarzwaldes, die Kiefer bei einer bis heute fortgeführten Plenterwirtschaft die herrschende Holzart ist, läßt sich das Gleiche in allen Stadien der Entwickelung neben einander beobachten. Und wenn man auch im norddeutschen Hochwalde Kiefern und Eichen mit dem Zuwachsbohrer untersucht, die im 80.—100. Jahre völlig überwipfelt waren, infolgedessen bereits einseitige, wie eine vom Winde geblasene Lichtflamme schiefgedrückte Kronen aufzuweisen haben, und dann durch einen Zufall, z. B. durch einen Windwurf — wie dieses durch die Wurfballen oder den Stock zu konstatieren — von ihren Unterdrückern vor 6, 10, 15 Jahren befreit sind, so findet man, daß sie, entsprechend einer augenscheinlichen Verdichtung und Verbreiterung der Krone, gegen früher drei-, vier-, fünf- und mehrfach verstärkte Jahrringe angelegt haben. Ein Recht dieses zu bezweifeln kann nur demjenigen eingeräumt werden, der ähnliche Untersuchungen mit einem anderartigen Ergebnis ausgeführt hat. Verf. steht mit seinem Namen dafür ein, daß eine große Anzahl bez. Untersuchungen von ihm ausgeführt ist und stets das gleiche Resultat ergeben hat. Er erbietet sich, in jedem größeren, ihm bislang völlig unbekannten Waldrevier die demonstratio ad oculos zu führen, wenn ihm ein oder zwei Tage Zeit gegeben sind, die geeigneten Belegstämme zu suchen. Bei Münden führt er sie auf Wunsch in einem zweistündigen Nachmittags-Spaziergang vor.

Gegen derartige, mit Zirkel und Maßstock festzustellende Thatsachen aber kann keine Autorität, auch nicht die eines Pfeil, ins Treffen geführt werden. **Pfeil hat einfach in diesem Punkt geirrt,** etwas zu „sehen" geglaubt, was thatsächlich eine unrichtige Folgerung aus an sich vielleicht richtigen, aber anders zu deutenden Wahrnehmungen war. Es erklärt sich das leicht, wenn man erwägt, daß Pfeil im allgemeinen kein Freund vom scharfen Messen, Berechnen, Sezieren war, vielmehr mit seinem, in vielen Punkten ja auch sehr geübten und richtigen „praktischen Blick" gleich aufs Volle zu gehen liebte.

c) Endlich aber ergiebt sich ein kaum widerleglicher Gegenbeweis gegen die falsche Pfeil'sche Anschauung ohne alle Spezialuntersuchung aus der einfachen spekulativen Erwägung der Thatsache, daß auch die „Lichthölzer" auf den Standorten und unter den Verhältnissen, welche dieses überhaupt ermöglichten, im ungleichaltrigen Ur- und Plenterwalde Jahrtausende lang sich teils überhaupt, teils herrschend, teils (wie die Kiefer) sogar auf kolossalen Flächen allein herrschend erhalten und zu Baumriesen entwickelt haben. Ist doch im Ur- und eigentlichen Plenter-Walde fast jedes Baumindividuum dazu verurteilt, sich Jahrzehnte lang unter mehr oder minder starkem Druck zu erhalten und erst später die eigentliche Ausbildung zu beginnen — als Ersatz in die Bresche zu treten, die Sturm, Wurmfraß, Menschenhand 2c. gelegentlich hier und da einlegten. Eine Holzart, die ihrem Naturell nach dieses wirklich nicht könnte, wäre nie im stande gewesen, einen

namhaften Anteil an der Zusammensetzung eines Ur- und Plenter-Waldes zu behalten!

## Ad 3. Voraussetzung einer schlechteren Veranlagung zurückbleibender Stämme.

a) Auch hier, bei diesem dritten Einwand läßt sich zunächst ebenso, wie oben ad 2a geschehen, nachweisen, daß die ganz allgemeine forstliche Praxis durch thatsächliche Maßnahmen das verleugnet, was sie bei der strengen Festhaltung des gewöhnlichen Durchforstungsprinzips implicite voraussetzt.

Wäre wirklich die Mehrzahl der in unseren Beständen zurückbleibenden Individuen wegen schlechterer, bez. ungenügender innerer Veranlagung zur Unterdrückung prädestiniert, so wäre jede Bestandsgründung durch Pflanzung ein Unsinn; denn beim Pflanzkulturbetriebe werden ja die für viele Hektare bestimmten Pflanzen aus wenigen Pfunden (oder Hektolitern) Samen erzogen, die wir so sorgfältig auf die Beete unserer Saatkämpe säen, daß womöglich kein Korn verloren geht, und später mit so unbedeutender Ausscheidung der allergeringsten Pflanzen verschulen und schließlich ins Freie versetzen, daß 9 oder 8 oder 7 Zehnteile sämtlicher Keime dieser wenigen Pfunde alle Individuen des demnächstigen Bestandes liefern müssen; während doch in einem direkt durch Saat oder gar durch Naturverjüngung entstandenen Holzbestande die übrigbleibenden Individuen nur einen sehr geringen Bruchteil, meist nur wenige Promille, der auf die Bestandsfläche gebrachten oder gelangten Keime darstellen.

Wer also einerseits durch Pflanzung Bestände gründet und andererseits voraussetzt oder gar behauptet, daß die bessere innere Veranlagung der wichtigste oder nur ein wichtiger Grund für das Siegen im Bestandskampfe und Übrigbleiben für den Hauptbestand sei, befindet sich, wenn er sich dessen vielleicht auch nie bewußt geworden ist, mit seinen eigenen Voraussetzungen in einem unlösbaren Widerspruch!

b) Die positive Beweisführung dafür, daß, wie Verf. behauptet, das Zurückbleiben und die schließliche Ausscheidung der überwiegenden Mehrzahl der Stammindividuen eines jeden Bestandes bis zu dessen Hiebsreife nicht oder doch nur sehr ausnahmsweise auf mangelhafte, für die Ausbildung zu einem vorzüglichen Nutzstamm ungenügende innere Veranlagung zurückzuführen ist, vielmehr fast durchweg von rein äußeren, sagen wir zunächst einmal zufälligen, anfangs oft genug minutiösen, Veranlassungen begonnen und dann von dem durch diese Veranlassungen begründeten Recht der Stärkeren — oder besser: einmal Stärker-Gewordenen — zu Ende geführt wird, müßte eigentlich, naturwissenschaftlich, sehr weit ausholen. Sie müßte alles das oder doch das Wesentliche und allgemein Anerkannte von dem hereinziehen, was über die Funktionen der Blätter und ihre Abhängigkeit von direkter und diffuser Bestrahlung, Bewegung durch Wind ꝛc. mittels neuerer Forschungen festgestellt ist; sie müßte weiterhin aber auch sich in eingehende Erörterungen derjenigen biologischen Thatsachen vertiefen, welche Darwin in die Worte „Kampf ums Dasein“ zusammenfaßte und für seinen genialen Erklärungs-

versuch der Differenzierung der Organismenarten verwertete, und welche auch derjenige, der diese besondere Verwertung etwa nicht gelten lassen will, als Thatsachen doch nicht mehr in Abrede stellen und bei der Betrachtung anderer biologischer Vorgänge ignorieren kann, nachdem unsere Aufmerksamkeit einmal durch Darwin darauf gelenkt ist. Eine solche eingehende Beweisführung erscheint an dieser Stelle unthunlich.

Versuchen wir den Nachweis so kurz wie möglich und an der Hand von wenigen, jedem Fachmann genügend bekannten Belegen zu führen, so wird zunächst kaum jemand annehmen, daß von den Milliarden jährlich erzeugter Keime aller Organismenarten, die alljährlich wieder zu Grunde gehen müssen, weil die gegebene Erdoberfläche — eins gegen das andere übertragen — nur für die vorhandene Individuen-Menge Raum und Nahrung hat, die überwiegende Mehrzahl wegen schlechterer innerer Veranlagung zu Grunde gehe. Eine solche Behauptung hieße, etwas gänzlich Unterwiesenes, Unwahrscheinliches, ja rein aus der Luft Gegriffenes zur Deutung einer Thatsache heranziehen, die sich auf die ungezwungenste Weise von der Welt erklärt.

Daß z. B. diejenigen Samen von Landpflanzen und die Schmetterlinge, welche von einem Landwind ins Meer geweht werden, wegen mangelhafter innerer Veranlagung zu Grunde gehen, könnte nur ein Irrsinniger behaupten. Hier ist die Sache sehr handgreiflich — bei dem Zugrundegehen der 9500 von den 10000 Holzpflanzen eines in 1 m Quadratverband besetzten Hektars bis zum 100jährigen Alter desselben liegt es aber thatsächlich nicht viel anders, wenn man auch zur richtigen Erklärung etwas schärfer zusehen muß, und besser von einem, zunächst noch etwa eine Million Pflanzen mehr zählenden Saat- oder Naturverjüngungs-Bestande ausgeht als von diesem, früher nur der handgreiflichen runden Zahlen wegen gewählten Beispiel.

Wandern wir also z. B. im Herbst, nachdem das Buch abgefallen ist, durch einen beliebigen Buchenbesamungsschlag. Da finden wir große und kleine Bucheln, lange und dicke, einkeimige und Vielliebchen ꝛc. ꝛc.

Liefern nur die großen gute Pflanzen? Verschiedene in der forstlichen Litteratur mitgeteilte Versuche, z. B. mit Eicheln, haben allerdings ergeben, daß ceteris paribus die dicken Eicheln etwas kräftigere einjährige Pflanzen erzeugten als die kleinen. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß man aus den ausgesucht kleinsten 100 Eicheln eines Scheffels auf einem gedüngten Gartenbeet 60 einjährige Pflanzen erziehen kann, welche die aus den 100 ausgesucht größten, auf einem — übrigens an sich vorzüglichen Eichenwuchs zeigenden — Waldkamp des Buntsandsteingebietes erwachsenen an Größe übertreffen.

Schon im ersten Lebensjahr also kann bei einer Holzart, die in einem Maße wie keine andere*) in diesem ersten Lebensjahr von den Reservestoffen des Samens lebt, durch den rein äußerlichen Umstand der besseren Ernährung ein nachweislich auf die bessere Veranlagung zu schreibendes Plus in der Entwickelung vollständig ausgeglichen werden. Kämen ferner in unseren Buchensamenschlägen nur die größeren Bucheln zur Geltung, so

*) D. h. einheimische — von der Kastanie sei hier abgesehen.

wäre eine leidlich gleichartige Verjüngung von vornherein unmöglich, da die größeren Bucheln nicht sowohl einzeln, zwischen anderen desselben Baumes, als zusammen unter einigen bestimmten Bäumen liegen — wo dann wieder das etwaige Plus, weil es allen nebeneinander entstehenden Individuen gemeinsam ist, einen irgend erheblichen Vorrang einzelner derselben nicht begründen könnte.

Wenn aber nun im Frühjahr, gegen Mitte Mai, das gesamte Buch — oder doch der größte Teil desselben: ein geringer kommt bis in die Mitte des Sommers, ja wohl selbst im nächsten Frühjahr erst nach — „gelaufen" ist, sieht nach einem vollen Mastjahr ein solcher Buchensamenschlag, mag er zunächst richtig oder falsch gestellt sein, wie ein großes Kressebeet aus. Ob auch bei sehr genauer Besichtigung „keine gleichet der andern", so erscheinen die Pflänzchen doch bei gewöhnlicher Betrachtung bis auf eine verschwindende Zahl ganz oder fast gleichwertig und sämtlich befähigt zur weiteren Ausbildung.

Durchwandert man denselben Schlag nur 1—2 Monate später, im Juli oder August, und sieht etwas genau zu, so findet man wiederum, mag der Schlag auch noch so „normal" — verschiedene verstehen ja hier unter „normal" etwas sehr Verschiedenes, aber das ist für unsere jetzige Betrachtung durchaus unerheblich — gestellt sein, daß zunächst eine große Zahl bereits tot oder dem Tode nahe ist. Die einen, weil ein gelinder Pankratiusfrost gerade sie im empfindlichsten Stadium traf, während früher aufgegangene bereits widerstandsfähiger, später aufgegangene noch durch die Samenhülle geschützt waren; die andern, weil ein unmittelbar neben ihnen stehender Fingerhut oder Grasbüschel sie überwucherte; noch andere, weil sie, mit der Wurzel auf eine nur handgroße Steinplatte geraten oder, durch einen Maulwurf unterwühlt, einer 14tägigen Junidürre nicht widerstanden, welche an den übrigen spurlos vorüberging; noch andere, weil Blattläuse ihre nährenden Kotyledonen ausgesaugt, Schnecken oder Spannraupen dieselben durchlöchert oder abgefressen hatten; wieder andere endlich zeigen statt des einen kräftigen, aber von einem Hasen oder Reh abgeäseten Mitteltriebes zwei dürftige Ersatztriebe aus den Kotyledonen-Achseln ꝛc. ꝛc. Dutzendweise könnten noch ähnliche, rein zufällig die eine und nicht die andere Pflanze treffende äußere Störungen hier genannt werden.

Gerade so liegt es mit gleichfalls rein zufälligen Begünstigungen! Diese Pflanze steht vorläufig so vereinzelt, von anderen ihresgleichen oder auch anderen Pflanzenarten wenig beeinträchtigt, daß sie ihre volle Leistungsfähigkeit bethätigen kann. Daneben stehen 50, 100 auf einem Quadratmeter und müssen schon im ersten Lebensjahr den Kampf um die im Wachsraum gegebene Nahrung beginnen. In sie hinein fällt die Leiche eines Vogels, einer Maus, die Losung eines Fuchses oder Hundes — der Knochenmühlen der Natur — und liefert den zunächst Stehenden trotz des dichten Standes reichlich den Phosphor, der das punctum saliens der Ernährung bildet. Dort wieder wirkt die durch Oberflächengestalt, Schichtungsverhältnisse oder tierische Minen*) auf kleinster Fläche verschieden gestaltete

*) Von Mäusen, Regenwürmern ꝛc.

Feuchtigkeits-Zufuhr fördernd ꝛc. ꝛc. Häufen sich derartige begünstigende Momente, so können einzelne junge Buchen, besonders in warm-feuchten Sommern, sogar die gewöhnliche Wuchsleistung, des zweiten Lebensjahres völlig vorweg ausführen.

Kurz, durch unzählige begünstigende und hemmende, lediglich äußere und für jede einzelne Pflanze rein zufällig zu nennende*) Einflüsse ist selbst bei einer Holzart, die, abgesehen von der Tanne, wie keine andere im ersten Lebensjahre eine fast schematisch, schablonenhaft gleiche Ausbildung erlangt — zwei Kotyledonen, darüber ein Sommertrieb mit i. d. R. zwei gegenüberstehenden Blättern und einer Mittelknospe —, bis zum Nachsommer die anfänglich überaus große Gleichartigkeit bereits einer Verschiedenheit der Individuen gewichen, welche unter den noch Überlebenden die einen gegenüber den anderen linear bis zum doppelten, nach Volumen bis zum vier- und mehrfachen Betrage größer, und damit zugleich für die meisten und wichtigsten der ihnen für die Folge bevorstehenden Offensiv- und Defensivkämpfe mächtiger erscheinen läßt.

Aber wieder nur für die meisten, durchaus nicht für alle! Bei einem etwa handhohen Schnee des nächsten Winters wird ein darüber forthoppelnder Hase gerade den hervorragenden den Kopf abschneiden und sie damit ihren zurückgebliebenen Nachbarn gegenüber mehr beeinträchtigen, als wenn sie nie vorwüchsig gewesen wären. ꝛc. ꝛc.

Was für das erste Jahr galt, in welchem die Buche noch größtenteils von ihren Reservestoffen lebt und, wie gesagt, nur ausnahmsweise (z. B. mit noch einem dritten Blättchen an der Spitze ꝛc.) aus dem von gewiß 95—98 pCt. aller entstehenden Pflanzen festgehaltenen Wuchsschema heraustritt, gilt in steigendem Maße für jedes folgende. Etwas früherer oder etwas späterer Laubausbruch bedingt z. B., daß in diesem Jahre von einem Spätfrost des 1. Mai diese Individuen, im nächsten Jahre von einem ebensolchen des 16. Mai ganz andere ihren Wipfeltrieb verlieren und nun von ihren bislang gleich kräftigen Nachbarn überwachsen werden. ꝛc. ꝛc. —

Man könnte und müßte ein besonderes Buch darüber schreiben, wenn man alle oder auch nur die meisten und wichtigsten der hier und jetzt so, dort und dann so einwirkenden — wie aber immer wieder zu betonen ist, für unsere gegenwärtige Betrachtung als **rein zufällig** aufzufassenden —

---

*) D. h. für diese unsere Betrachtung! In Wirklichkeit erkennt die Naturforschung ebensowenig einen Zufall i. str. S. d. W. an wie die positive Religion!

Die bez. Sentenz des Apostel Paulus ist bekannt, und Christus selbst drückt dasselbe aus in dem Satze: Ohne den Willen des Vaters fällt kein Haar von eurem Haupte!

Die tiefere Naturforschung führt ebenfalls stets zur Anerkennung der Thatsache, daß jede Erscheinung im Naturleben durch eine Reihe anderer ursächlich bedingt ist, wenn wir den beziehlichen Kausalnexus auch oft gar nicht, oft nur zum geringen Teil zu durchschauen vermögen. Nur für das zeitliche und örtliche Zusammentreffen der die Gesamtwirkung erzeugenden Einzelursachen verschiedener Art erhält der Begriff Zufall eine naturwissenschaftliche Berechtigung.

äußeren Einflüsse erörtern wollte, die den ersten Anlaß zu einem Voreilen oder Zurückbleiben einzelner Stämme eines Bestandes gegenüber ihren bisher gleichwertigen Nachbarn geben. Das Angeführte aber dürfte vollständig genügen, um auch solche, welche bis dahin die angedeuteten Erscheinungen in unserem Waldleben einer denkenden Beobachtung noch wenig oder gar nicht gewürdigt haben, davon zu überzeugen, daß bei dieser ganzen Angelegenheit, bei der Frage also, welche Individuen vorläufig und schließlich übrig bleiben und den sog. „Hauptbestand" unserer „Versuchsstationen" bilden, die innere Veranlagung, sog. „Prädisposition", höchstens in seltenen Einzelfällen eine durchschlagende, i. d. R. aber sicher nur eine ganz untergeordnete oder gar keine Rolle spielen **kann.** Das Gegenteil behaupten zu wollen, hieße, wie gesagt, handgreiflich vorliegende Kausalbeziehungen geradezu mutwillig von der Hand weisen, um durch nichts gestützte, rein hypothetische Konjekturen an ihre Stelle zu setzen — hieße verdunkeln und verwirren, anstatt erklären! Denn unter „Erklärung" einer Erscheinung verstehen wir die Zurückführung derselben auf andere bereits be- und erkannte, als vorhanden nachzuweisende Thatsachen — nicht aber auf vage Voraussetzungen, auf s. v. v. transscendentale Spekulationen!

**Eins** aber läßt sich aus dem unendlichen, für unsere Beobachtung und unsern Geist im ganzen nie zu ergründenden Durcheinander der bez. Erscheinungen als „ruhender Punkt" als gemeingültiges und durch die neueren anatomisch-physiologischen Untersuchungsergebnisse*) nach seinen Einzelursachen mehr und mehr bestätigtes und erklärtes **Gesetz** herausschälen:

> Was in dem vorzugsweise um die **Nahrung** und den **Raum** geführten Konkurrenzkampf unter den ziemlich gleich organisierten Individuen derselben Art einmal durch irgend welchen rein zufälligen äußeren Umstand zu einem, wenn auch noch so geringen **Vorsprung** gelangt **ist, behält** — und steigert im Laufe der Zeit mehr und mehr — **sein Übergewicht, solange nicht neue** zufällige äußere Einwirkungen wieder eine Änderung bedingen.

Wenn also z. B. von zwei zehnjährigen Kiefern einer Dickung, welche nicht lange mehr gleichwertig nebeneinander Platz haben, in diesem Jahre aber noch fast genau gleich hoch, gleich breit und gleich schwer sind, im nächsten Frühjahr der einen die Spitzknospe von einer Wicklerlarve ausgefressen, der brüchige Maitrieb von einer sich daran klammernden Krähe abgebrochen wird, so ist sie i. d. R. „geliefert", d. h. nach 5, 10 Jahren von ihrer Nachbarin halb unterdrückt, nach 15, 20 Jahren vielleicht tot — während sie, wenn die unbeschädigte Nachbarin nicht vorhanden wäre, nach wenigen Jahren diese, **an sich** für ihren Wuchs fast gleichgültige Beschädigung durch Aufrichtung eines Seitenquirlastes i. d. R. ohne jede bleibende Benachteiligung oder Wuchsbeeinträchtigung überwunden hätte.

---

*) Verwiesen sei hier z. B. nur auf die bereits oben S. 5 angezogenen bez. Arbeiten von Baranetzky über das Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen infolge von Erschütterung durch Wind ꝛc., von Stahl über den Einfluß der größeren und geringeren Besonnung auf gleichartige Blätter ꝛc.

Im sich selbst überlassenen Bestande aber ist und bleibt i. d. R. eine durch irgend welche, wie immer wiederholt sei, fast durchweg bei genauerem Zusehen als solche nachweisliche, äußere, zufällige Umstände erlangte Vorwüchsigkeit, sei sie auch noch so unbedeutend, für den zunächst brennenden Kampf entscheidend; bis dann wieder und immer wieder ein neuer Kampf unter den bisherigen Siegern beginnt und immer wieder dadurch entschieden wird, daß das eine der mit einander kämpfenden, bisher gleichwertigen Individuen durch ähnliche Zufälligkeiten ein kleines, vorläufiges Übergewicht erlangt und damit sofort in die Lage gesetzt ist, die umgebenden ernährenden Medien immer ausgiebiger **für sich** zu verwenden und — zugleich in entsprechendem Maße den Nachbarn zu verschließen. (Wir sagten ganz allgemein „Medien" — denn im Wurzelraum kann und wird sich häufig genug ganz Ähnliches abspielen; es entzieht sich dort freilich mehr unserer Beobachtung, liefert aber gerade deshalb eine naheliegende Wahrscheinlichkeits-Erklärung für solche Fälle, in denen wir oben das Warum nicht recht entziffern können.)

Eine der wichtigsten gegebenen Bevorzugungen nun, die meist für lange Zeit wirksam bleibt — i. d. R., bis sie etwaigen neu eintretenden Spezial-Gegnern gegenüber aufhört eine solche zu sein — ist nun stets ein Altersvorsprung! In dem oben zur Erläuterung eingeführten Buchensamenschlage, wie in jeder eingeleiteten Naturverjüngung aller unserer Holzarten, finden sich stets schon aus den Vorjahren herrührende Pflanzen — mögen sie verbuttet, verbissen sein, wie sie wollen — welche bereits Größenverhältnisse haben, wie sie die neu entstehenden erst erlangen müssen. Eine begünstigende Schlagstellung kommt ihnen genau so, oder vielmehr, da sie bereits eine größere Zahl entwickelungsfähiger Knospen besitzen, noch viel mehr zu statten, wie denen, welche erst entstehen. Diese vorhandenen, wenn auch vielleicht bei der Schlagstellung nur bei sehr genauer Untersuchung sichtbaren, zwirnsfadendünnen, mit jämmerlichen Blättern oder Nadeln versehenen, vielleicht bereits vier-, sechs-, achtjährigen Pflanzen erstarken schnell, sind mit ihrem ganzen Kronen-Umfang bereits über den andern und — **bleiben es**, wenn nicht etwa der vorhin als Beispiel eingeführte Hase ꝛc. sie abschneidet; und bedingungsweise selbst dann noch — wegen des bereits größeren Wurzelvermögens, welches den Höhenverlust schnell wieder auszugleichen vermag.

Wären also auch nur in dünner Verteilung — letztere aber zunächst schematisch gleichmäßig gedacht — pro Hektar 500 oder 600 solcher aus einem früheren Samenjahr sich notdürftig erhalten habender Pflanzen vorhanden, so würden an der Zusammensetzung des demnächstigen 120jährigen haubaren „Hauptbestandes" von der ganzen oder halben Million*) nach der Schlagstellung entstandener Pflanzen vielleicht kaum 20 oder 50 teilnehmen — — wenn der betreffende Bestand während seiner ganzen Lebenszeit im wesentlichen nach dem G. L. Hartig'schen und von

*) Ein volles Buchensamenjahr liefert pro Hektar rund 1 Million Pflanzen, wenn pro Quadratmeter ca. 100 Stück aufgeben. In schwach durchlichteten 70jährigen Fichten-Stangenorten hat Verf. bis über 250 einjährige Anflugpflanzen pro Quadratmeter gefunden.

Cotta, Pfeil ꝛc. pure übernommenen — ob etwas schwächer oder stärker, öfter oder seltener, bleibt hierfür ziemlich gleichgültig — Durchforstungs-**prinzip** behandelt würde.

Das wäre nun an sich weiter nicht gerade sehr bedenklich, wenn, wie zu G. L. Hartig's Zeiten mit vollem Rechte, die Erziehung einer möglichst großen und vorzugsweise in den Ofen oder Meiler wandernden Menge von Holzfaserstoff heute i. d. R. noch Wirtschaftsziel wäre. Denn die Blätter und Wurzeln dieser Individuen erarbeiten ja*) in der auf der gegebenen Fläche möglichen Menge in dubio und bis zum Gegenbeweis genau so viel Holzfaserstoff, wie die irgend welcher anderen. Betrachtet man aber die **Kronen-** und weiterhin **Stamm-Formen** der in einem Bestande längere Zeit gegenüber ihren Nachbarn **herrschend** gewesenen Stämme etwas genauer, so ergiebt sich jedesmal — und aus physiologisch notwendigen Gründen —, daß diese Individuen mehr und stärkere Äste ausgebildet, infolgedessen die stärkeren unteren Aststummel viel später und unvollständiger abgeschnürt, unten zwar vielleicht doppelt so starke, aber viel abholzigere Stämme, endlich auch — d. h. bei denjenigen Holzarten, die ihrem Naturell nach dazu neigen — auch viel häufiger Stammkrümmen, Zwieselbildungen ꝛc. haben: lauter Eigenschaften, die sie für unsere jetzigen resp. künftigen **Wirtschaftsziele** an sich **weniger** geeignet machen, als ihre in fortwährender Kronenspannung gehaltenen Nachbarn resp. Unterthanen es sind. Wird dieses Mißverhältnis auch in vielen Fällen mit den bei zunehmendem Bestandsalter sich entwickelnden neuen Kämpfen unter den bisherigen Herrschern wieder bis zu einem Grade abgeschwächt, in welchem es wenigstens nicht stark in die Augen fällt, so wird es darum doch nie völlig beseitigt — tritt also z. B. in den Knästen der Schnittware immer wieder zu Tage — und bleibt weiterhin in sehr vielen, bez. den meisten anderen, besonders also bei einer relativ geringen Zahl der von vornherein vorwüchsigen Stämme geradezu handgreiflich. —

Zum Schluß möge an dieser Stelle ein Gleichnis gestattet sein, welches, aus der menschlichen Gesellschaft hergenommen, natürlich nichts beweisen soll und kann, aber doch vielleicht geeignet ist, Manchem das Verständnis desjenigen näher zu rücken, was hier zur Erörterung gestellt ist.

Noch bis 1880 galt es als ein selbstverständlicher, unantastbarer Grundsatz unserer Sozialpolitik, das innerhalb der gesetzlichen Schranken zur Geltung gebrachte Recht des Stärkeren anzuerkennen, den in gleicher Weise Zurückgebliebenen bedingungslos dem Schicksal des Zugrundegehens zu überlassen. Erst die neuere Zeit hat bei uns „die Unterstützung der Schwachen" zur Parole erhoben — vielleicht in einem Maße, welches über das Ziel hinausschießt; wie wir denn leider bei all' unseren, stets unvollkommen bleibenden

*) D. h. bis zum angehend haubaren Ort! Vom Beginn der Mannbarkeit ab wird auch dieses mehr und mehr unrichtig, am auffallendsten in unseren bis dahin nach gewöhnlichem-Durchforstungsprinzip behandelten, dann i. d. R. nur noch auf „Trocknis" durchhauenen und **wesentlich deshalb** „sich licht stellenden" Kiefern-Beständen. Vergl. „Forstl. Bl." 1884, S. 322.

Bestrebungen leicht in Pendelschwingungen an dem richtigen Schwerpunkt vorübergeraten und aus einem Extrem in das andere fallen. Das aber leugnet heute wohl kaum ein Verständiger, daß das auf völlig gesetzlichem Wege zur Geltung gebrachte Recht des Stärkeren zwar i. d. R., aber doch lange nicht immer auf wirklich bessere Arbeitskraft, höhere Intelligenz und Moral ꝛc., vielmehr in manchen Fällen nur auf eine geschicktere Ausbeutung gewisser Unvollkommenheiten unserer Staats- und Rechtsverhältnisse zurückzuführen ist. Dieses bleibt ja der allein als berechtigt anzuerkennende Kern der sog. antisemitischen Bewegung und des verbreiteten Unwillens über die Macht des sog. „Kapitalismus".

Ähnlich also — wenn es erlaubt ist derartig hochwichtige staatswissenschaftliche Fragen zur Erläuterung unseres Falles heranzuziehen — liegt es mit dem Durchforstungsprinzip. Der bis zum ersten Erscheinen dieser Schrift noch ziemlich allgemein herrschenden Meinung nach sind die vorwachsenden Stämme eines Bestandes unter allen Umständen, mit Recht, wegen der Energie ihrer bisherigen Leistung zur dauernden Herrschaft berufen. Aber bei ihnen ist die erlangte Macht ebensowenig wie bei den reich gewordenen „Protzen" ein Beweis dafür, daß dieselbe auch mit Recht und zum Besten des Ganzen zu erhalten oder gar durch aktives Vorgehen gegen die Bedrängten noch weiter zu stärken sei!

---

Den vorstehend geschilderten Thatsachen gegenüber — wie sie sich in jedem Bestande zeigen, auch sogar noch in dem aus weitläufiger Hude-Heisterpflanzung entstandenen, früher oder später, hier mehr, dort weniger auffallend — kann es sich heute jedenfalls nicht mehr rechtfertigen, in den mittleren und höheren Bestands-Altersklassen stets oder doch im Prinzip nur die „dominierenden" und somit i. d. R. breitkronigen, abholzigen, ästigen, oft genug krummen Stämme*) erhalten und die von ihnen beherrschten glattschäftigen, kleinkronigen ꝛc. Stangen nach und nach zu Tode drücken lassen oder auch kürzere oder längere Zeit vorher durchforstungsweise entnehmen zu wollen. Wenn man dieses gleichwohl thut oder verlangt, so geschieht das

entweder,

1. weil man trotz allem, was seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieser Schrift gesagt und geschrieben ist, über die innere naturwissenschaftliche Begründung des bisherigen gewohnheitsmäßigen Durchforstungsprinzips gar nicht nachdenkt und es einfach macht, wie es immer gemacht ist;

oder

2. weil man an der vorstehend nach besten Kräften widerlegten Auffassung festhält, daß eine durch innere Anlage bedingte Prädestination jener mächtiger gewordenen Stämme für den schließlichen „Hauptbestand", dieser beherrschten für einen frühzeitigen Tod oder doch ein dauernd geringeres Wachstum bestehe, wenigstens eine dauernde, unheilbare Nachwirkung jeder einmal stattgehabten

*) Ja nicht selten sogar kranken (Schwamm in Kiefern).

Überwipfelung auf den späteren Wuchs zurückbleibe; also seine für gleich berechtigt gehaltene andere „Ansicht" entgegenstellt, ohne sich auf Gründe und Gegengründe einzulassen;

oder

3. weil man von dem Bestande nichts weiter verlangt und erwartet als eine möglichst hohe Gewichtsproduktion an Holzfaserstoff ohne wesentliche Rücksicht auf die erzeugten Stammformen,

oder

4. weil man, ohne überhaupt, bez. mit der nötigen Liebe und Vorsicht, den Versuch gemacht zu haben, den Fällungs-, Wind-, Schnee-, Duft- und Verlichtungs-Schaden überschätzt, wie ihn die Fortnahme des etwa je zehnten*) vorherrschenden Stammes mit im ganzen nicht über 0,20—0,25 des aufstehenden Gesamtholz-Vorrates erzeugen, bez. steigern könnte;

oder endlich

5. weil man nicht die Macht — oder den Mut — hat, bestehenden Verwaltungs-Vorschriften gegenüber eine als vorteilhaft erkannte Reform anbahnen zu helfen.

Die ad 1 genannte Ursache, das Trägheitsgesetz, die Macht der Gewohnheit, „die wir unsere Amme nennen", wird hier, wie auf anderen Gebieten, auch dann noch lange hemmend nachwirken, wenn das Bessere von den Besseren erkannt ist. Die Erkennung des Besseren anzubahnen, war der Zweck vorstehender Ausführungen.

Die ad 2 gekennzeichnete Behandlung wirtschaftswissenschaftlicher Fragen kann von jedem, der es ernsthaft mit Wissenschaft und Wahrheit meint, kaum entschieden genug bekämpft werden. Nichts wirkt lähmender auf jede Möglichkeit eines wissenschaftlichen oder wirtschaftlichen Fortschritts als der leider gerade in den Kreisen der **Forstleute** so sehr verbreitete und geduldete Mißbrauch, gegenüber einer wissenschaftlichen Beweisführung kurzerhand zu sagen: „Das überzeugt mich nicht, **ich** bin anderer „Ansicht"."

Das eingehend Nachgewiesene muß — wenn es auch immerhin auf irrtümlichen Wahrnehmungen oder falschen Folgerungen beruhen kann — gelten bis zum Gegenbeweise, wenigstens bis zu dem einigermaßen ernsthaft gemachten Versuche eines solchen! Von allen Vertretern der sog. „reinen" Wissenschaften wird dies als unverbrüchlich geltendes Gesetz anerkannt. Und wenn in unserer grünen sog. „Wissenschaft" so viel Unklarheit und Widerspruch herrscht, so ist dies zum größten Teil darauf zurückzuführen, daß sich dieses Gesetz leider gerade bei uns — aus freilich nahe liegenden Gründen — noch nicht die nötige Geltung verschafft hat! —

Der ad 3 angeführte Gegengrund könnte aber bei der zeitigen Lage der Dinge in dem weitaus größten Teile Deutschlands von gebildeten Forst-

*) Werden die völlig hoffnungslos unterdrückten Stämme gleich mitgenommen und mit gezählt, so geht die Verminderung der Stammzahl auch wohl bis auf ca. $^1/_5$, beträgt aber auch dann **stets weniger**, als bei einer stärkeren gewöhnlichen Durchforstung.

leuten selbst dann nicht füglich mehr geltend gemacht werden, wenn er an sich wirklich allgemein zuträfe; was aber nur für die Voraussetzung einer aus vielen anderen Gründen bedingungslos zu verwerfenden Kahlschlagwirtschaft mit sehr kurzen, nicht über 60jährigen Umtrieben vielleicht der Fall sein könnte, sofern vom angehend haubaren Alter ab, wie oben, u. a. S. 38 ausgeführt, selbst die bloße größte Gewichts-Erzeugung an Holzfaserstoff beim gewöhnlichen Durchforstungsprinzip nicht mehr erreicht wird.

Das Schlagwort von der Notwendigkeit eines „Verlassens der Brennholzwirtschaft" und „Übergehens zur Nutzholzwirtschaft" ist aber doch in der neuesten Zeit oft genug, bis zum Überdruß, und in einer Weise breit getreten, die es nach und nach bis in die entferntesten Winkel getragen haben dürfte. Mit diesem Schlagwort freilich ist blutwenig gethan: Wo wir hiebsreife Bestände haben, welche eben nur oder vorzugsweise nur Brennholz liefern, kann kein Gott Nutzholz daraus machen! Und wo, wie so oft, gar die eigentlich hiebsreifen Bestände fehlen oder ungenügend vertreten sind, haben wir gerade in dieser, dem herrschenden Prinzip fast entgegengesetzten Behandlung der Durchforstungen in den älterern Orten ein, und zwar fast das einzige Mittel, um ohne jede Beeinträchtigung einer nachhaltigen Nutzung, der Gegenwart mehr und stärkeres, der nächsten Zukunft besser geformtes Holz zu liefern; während die gewöhnlich mit „Übergang zur Nutzholzwirtschaft" gemeinte Begünstigung der vorzugsweise für Nutzzwecke verwendeten Holzarten bei den Verjüngungen, Kulturen und Läuterungen doch eigentlich gewiß nichts Neues, vielmehr eine von jeher seitens aller unserer Koryphäen wieder und wieder betonte, wenn auch freilich aus Lässigkeit in der Praxis vielfach ungenügend befolgte Maßregel ist.

Abgesehen also von Gegenden, denen etwa jede Zufuhr von mineralischem Brennstoff fehlte, kann der zweite Grund nicht füglich für die Beibehaltung des üblichen Durchforstungsprinzips geltend gemacht werden.

Auf die ad 4 und 5 angedeuteten mehr oder minder berechtigt scheinenden Gegengründe gegen die bedingte Aufgabe des hergebrachten Durchforstungsprinzips wird weiter unten sub d), bei der „Erörterung einiger Bedenken und Einwendungen gegen die Plenterdurchforstung" eingegangen.

### c) Wesen und Vorteile der Plenterdurchforstung in älteren Beständen.

Als Kern des vorstehend Ausgeführten ergiebt sich, daß im Interesse einer namhaften Steigerung des Ertrages unserer Wälder vom reiferen Stangenalter*), spätestens doch vom ersten Beginn der Mannbarkeit der Bestände ab, anstatt der dann vielfach üblichen völligen Aufgabe regelmäßiger

*) Aber nicht viel früher, wie manche gar zu kluge Leute wollen, die eine noch nicht völlig erfaßte Wahrheit, deren Richtigkeit sie fühlen, gleich „verbessern" möchten — um sich das Relief zu geben, als hätten sie das ja längst viel besser gewußt bez. gemacht. Näheres hierüber weiter unten bei der Erörterung der „Bedenken und Einwendungen."

Durchforstungen und der entsprechenden Beschränkung auf sog. „Trocknishiebe", eine Art Umdrehung des gewöhnlichen Durchforstungsprinzips beginnen muß.

Die demgemäß geleitete Hauungsart wurde vom Verf. dieser Schrift

**„Plenterdurchforstung"**

genannt, da sie eben, außer den etwaigen völlig abgestorbenen oder doch gänzlich hoffnungslosen Stämmen, in einzelner Verteilung, unter sorgfältiger Auswahl, solche Stämme heraus „plentert", welche bei ungünstigeren Stammformen 2c. von oben her die Kronen ihrer Nachbarn einengen, seitwärts drücken 2c. — und, da sie immerhin „Durchforstung" bleibt, also mit dem eigentlichen, alle Altersklassen auf gleicher Fläche erziehenden „Plenterbetriebe" nichts gemein hat, vielmehr nur vom ca. 60. Jahre ab in ca. 10jährigem Turnus wiederholt wird und stets wieder diejenigen 0,1—0,2*) der Bestandsmasse nimmt, welche sich in diesen 10 Jahren durch gesteigerten Zuwachs erzeugt haben.**) Der Holzvorrat auf der Fläche bleibt also während der zweiten Hälfte des — möglichst langen — Umtriebes annähernd gleich und wird erst mit der etwa beabsichtigten Durchführung der immer wieder von selbst sich einleitenden natürlichen Verjüngung allmählich etwas weiter vermindert.

Diese Hauungen sollen also unter **Steigerung der üblichen Umtriebsalter** von ca. 100 bis auf ca. 140—160 Jahre — bedingungsweise noch mehr — gerade und wesentlich auf vorwachsende, die Herrschaft nehmende Stämme gerichtet werden, weil

1. nur dadurch die zur regelmäßigen Wiederkehr ähnlicher Hauungen nötige Stammzahl erhalten bleibt;
2. die Umlichtung der vorherrschenden Stämme vorzugsweise auf die Steigerung der Samenerzeugung, nicht so ausschließlich auf die des Zuwachses wirkt; während
3. grade die bisher leicht beherrschten eine überraschende (an einzelnen Stämmen ist bis Vervierfachung der Ringbreite, also ca. Verfünffachung des früheren absoluten Zuwachses festgestellt; etwaige Verdoppelung bildet die Regel!) Zunahme des Holzvolum-Zuwachses infolge der Fortnahme eines ihnen gefährlich gewordenen Nachbarn zeigen***);
4. die stets vorherrschend gewesenen Stämme i. d. R. für Nutzzwecke weniger günstige, abholzigere, krummere†) Stammformen, insbesondere

*) Das erste Mal in günstig belegenen (Nord- und Osthängen 2c.), aber sehr schlecht geformten Beständen auch wohl 0,25 bis (ausnahmsweise) 0,30.

**) Und die etwa sich bildende Verjüngung i. d. R. ruhig noch mal wieder zu Grunde gehen läßt.

***) Vergl. u. a. das Titelbild zu Verf.'s „Forstabschätzung", Berlin 1880.

†) Das „krumm" gilt natürlich nicht von Tannen und Fichten, welche beinahe nicht krumm wachsen können, aber doch als vorherrschende Stämme stets mehr und stärkere Äste und geringere Schaftformzahlen haben, also weniger gute Nutzstämme abgeben.

auch stärkere Äste, bez. faulende, schwarze oder verharzte*) Astwurzeln ꝛc. haben als die, welche sich bisher nur ein kleineres Plätzchen im Kronenraum verteidigten;

5. die vorherrschenden, also stärksten Stämme **zunächst** den größten Nutzwert haben, also das meiste Geld bringen, während die bisher leicht beherrschten schwächer geblieben, also auch verhältnismäßig, pro Maßeinheit, am geringwertigsten, am unreifsten sind, gleichwohl aber, — weil sie die volle oder fast volle Schaftlänge und die Fähigkeit haben, die Menge und Leistung ihrer arbeitenden Organe (Wurzeln und Blätter) von Jahr zu Jahr (in geometrischer Reihe!) zu vervielfachen — in einem oder wenigen Jahrzehnten ebenso stark, aber viel nutzbarer (vergl. Nr. 4) werden, als ihre bis dahin etwas vorgewachsenen Genossen.

Wir müssen also, wenn wir den Boden voll ausnutzen wollen, mit den vorhandenen älteren Baumindividuen unserer Bestände so lange hauszuhalten, m. a. W. den gegebenen Wachsraum auf Holzzuwachs auszunutzen suchen, wie dies irgend möglich ist — d. h. also bis wir eben keine beherrschten Stämme mehr haben, die sich in diesem Sinne herausarbeiten lassen; bis also die Stammzahl sich nach und nach so vermindert, der Kronen- und Wurzelraum aller nachwachsenden Stämme sich so verbreitet hat, daß eben nur noch herrschende — d. h. nach und nach zu herrschenden gewordene — Stämme da sind, und damit zugleich das Alter erreicht ist, in welchem die Verjüngung angezeigt erscheint, **weil** das **Erzeugnis** der **organischen Arbeit** nun mehr und mehr für die **Fortpflanzung** verwendet wird, welche als solche nicht Ziel der Forstwirtschaft ist! —

Eine Reihe von

**Zeichnungen und Lichtdruckbildern**

möge das vorstehend Entwickelte einigermaßen erläutern!

Nehmen wir an, in einem jetzt 30jährigen Bestande sei eben eine Durchforstung in der gewöhnlichen Weise von Holzhauern ausgeführt, und die zurückgebliebenen Stämme berühren sich, unter einander jetzt ziemlich gleichwertig, mit ihren Kronen etwa so, wie es die beiden Paralleltafeln 4a und 4b nach einem Profilschnitt in der unteren Etage darstellen. Dann kann die Entwickelung der mittleren 3 Stämme a, b, c bis zum etwa 50jährigen Alter im einen Falle sich so gestaltet haben, wie es die linke (Tafel 4a), im andern so, wie es die rechte Seite (Tafel 4b) in den Kronenprofilen der mittleren Etage $a_1$, $b_1$, $c_1$, zeigt. Nach weiteren ca. 20 Jahren, also bis zum 70—80jährigen Alter würde dann, ohne Eingreifen des Menschen, oder auch, wenn nach der hergebrachten Durchforstungslehre verfahren wird, die Entwickelung mit ziemlicher Sicherheit sich so gestaltet haben, wie es die obere Etage zeigt. Es würde also da, wo wie links der Mittelstamm herrschend geblieben und (hier, im Profilschnitt, nur zwei, in Wirklich-

*) Welche also die Spaltigkeit stören, Säge und Hobel stumpf, Latten brüchig machen, später aus den Brettern fallen ꝛc.

keit vielleicht drei, vier, fünf) andere etwas geringere, aber i. d. R. viel geradere, vollholzigere und astreinere Stämme auf die Seite geschoben und schließlich unterdrückt hat, nur **ein** großkroniger, mit Aststummeln besetzter und gleichwohl den früher von allen Kronen eingenommenen Raum noch nicht voll überschirmender Stamm übrig geblieben sein; während rechts dieser Mittelstamm verloren gegangen ist und auf dem angenommenen Wachsraum sich zwei (resp. drei, vier, fünf) denselben voll beschirmende und ausnutzende, besser geformte, aber freilich etwas schwächere Stämme erhalten hätten.

Würde aber — links — im 50jährigen Alter der eben vorwachsende Mittelstamm $b_1$ heraus gehauen sein, so würde sich im wesentlichen auf der linken Seite dieselbe, offenbar günstigere, Stamm- und Kronenverteilung wie rechts herausgebildet und bis zum Haubarkeitsalter erhalten haben.

Verf.'s Vorschläge lassen sich also nach diesem Beispiel dahin fassen, daß bei einer etwaigen Stellung der Kronenprofile, wie sie die mittlere Etage der Tafel 4a zeigt, im Stangen- und bez. im angehend haubaren Alter die durch $b_1$ dargestellten vorwachsenden, seitwärts drängenden Stämme zu nutzen und die bedrängten, zwar vorläufig noch schwächeren, aber günstiger geformten in höherer Zahl zu erhalten und allmählich einer größeren Stärke und Nutzbarkeit entgegenzuführen sind.

Das Gleiche, was die rein schematischen Zeichnungen der Tafel 4 erläutern, sollen die etwas mehr der Wirklichkeit sich nähernden Skizzen der Tafeln 5a und 5b noch anschaulicher machen.

Die linke Seite, Taf. 5a, zeigt unten zunächst wieder den vorwachsenden Stamm a, der zu gunsten seiner bedrängten und zu erhaltenden Nachbarn c und e genutzt werden soll. Die Profilskizze gestattet eben nur die Andeutung zweier solcher zu erhaltender schwachen Stämme. Die darüber angelegte, aus der Vogelperspektive gedachte Skizze der Kronenumfänge, in welcher die überschirmten Kronenteile durch punktierte Linien angedeutet sind, zeigt die Stämme c und e wieder, verdeutlicht aber zugleich das in den Beständen thatsächlich eben so oft vorkommende Verhältnis, daß nicht bloß, wie Tafel 5b oben rechts entsprechend der Tafel 4 (q, r, s) darstellt, nur 2 Stämme, sondern 3, 4, 5, 6 bis 12 teils zweifellos noch entwickelungsfähige, teils aber auch, wie auf Tafel 5a in dem Kronenumfang g angedeutet, bereits hoffnungslos unterdrückte Stämme **einem** großkronigen vorwachsenden nach und nach zum Opfer fallen.

Verf.'s Plenterdurchforstung soll also — Tafel 5a oben — die Stämme a und g durchforstungsweise nutzen, alle übrigen vorläufig erhalten.

Für einen größeren Bestandsteil ist dasselbe Tafel 5b unten skizziert. Dort würden die Stämme y und z*) als vorwachsende und o, p als hoffnungslos unterdrückte zur Nutzung gelangen.

---

*) Vielleicht auch x: Einmal ist die Zeichnung nicht soweit durchgeführt, um dies sicher beurteilen zu können — dann aber mag damit auch angedeutet sein, daß man, wie thatsächlich, bei Ausführung resp. Auszeichnung solcher Hauungen in den Beständen selbst zuweilen im Zweifel bleibt; dann möge man erhalten!

Die Tafeln 6a und 6b stellen nun denselben Gegenstand in zwei vom Herrn Oberförster Dr. Arthur König nach der Natur ausgeführten Federzeichnungen dar, links — Tafel 6a — aus einem ca. 50jährigen, rechts — Tafel 6b — aus einem ca. 90jährigen Buchenort im laublosen Zustande. Auf beiden ist der am Fußpunkt mit f bezeichnete Stamm der fortzunehmende.

Machte die naturgetreue Zeichnung von Bäumen nicht so große Schwierigkeiten und läge die Sache für die übrigen wichtigeren Holzarten **wesentlich** anders, so hätten noch andere Zeichnungen beigegeben werden können. Für Kiefer und Eiche aber können die Tafeln 6a und b unter entsprechender Abänderung des Astbaues übertragen werden. Für Fichte und Tanne ändert sich die Sache nur insofern, als schiefgedrückte oder krumme Stämme fast nie vorkommen, vielmehr nur die Beastung auf der bedrängten Seite fast völlig verloren geht (wie dieses für die Stämme s und q die obere Zeichnung auf Tafel 5b, in den Kronenumfängen dreier im Kampfe befindlichen Fichten andeutet) und der Längenwuchs nach eingetretener wirklicher Überwipfelung bis auf weiteres fast völlig stillsteht.

Auf dem von Kraft seiner S. 284 Anm. erwähnten Schrift beigegebenen Titelbild — Kiefernstangenort — wären nach dem Plenterdurchforstungsprinzip zunächst nur fortzunehmen Nr. 1 und Nr. 5, sofern selbst Nr. 4b mit Rücksicht auf die Beseitigung von Nr. 1 wenigstens vorläufig zur Deckung des Loches, vielleicht selbst länger, stehen bleiben müßte. Nach Kraft l. c. S. 38 würden aber bei der „starken" Durchforstung, welche „die äußerste Grenze der eigentlichen Durchforstungen bilden" soll, nur die Stämme 5, 4a und 4b zu nehmen sein. Die Tafel Kraft's stellt jedoch mit lauter fast schnurgerade aufgewachsenen, in fast gleicher Höhe die Kronenregion beginnenden und fast gleiche Abstände zeigenden Stämmen nach Kronen- und Astbau sowie nach Stammformen den gewöhnlichen wirklichen Zustand in unsern Kiefernbeständen wenig naturgetreu dar.

Da aber auch dem Verf. dieses von manchen Seiten die Einwendung gemacht ist, die schon in der ersten Auflage dieser Schrift enthaltenen schematischen und nach der Natur entworfenen Federzeichnungen gäben den wirklichen Zustand der Stammausformungen ꝛc. in unseren Hochwaldbeständen nicht richtig wieder oder stellten ihn gar tendenziös dar, so hat Verf. inzwischen, zugleich für Vorlesungs-Zwecke, eine Reihe von photographischen Bildern in Beständen der Umgebung von Münden herstellen lassen, als im vorvorigen Jahre der für Aufnahmen zu wissenschaftlichen Zwecken geübte Photograph Herr Wiegand aus Zeitz seitens des Herrn Vertreters der Botanik für die Herstellung einer größeren Reihe bildlicher Darstellungen hierher berufen war.

Dabei ergab sich freilich, daß Aufnahmen aus dem Innern von Beständen auf überaus große Schwierigkeiten stoßen, wie sie in erster Reihe von der durch die Linse bedingten verkürzten Perspektive (wegen welcher nur wenig vorstehende Stämme ungewöhnlich groß, etwas zurückstehende ebenso ungewöhnlich klein werden), dann aber auch von der (fast nie fehlenden) geringsten Luftströmung, falschem Licht und der störenden Beastung von Seitenstämmen veranlaßt werden. Nur eine verhältnismäßig geringe Zahl der Aufnahmen lieferte ziemlich,

immerhin aber nur ziemlich*) charakteristische Bilder des wirklichen Zustandes. In Fichten (und Tannen) macht der dunkle Baumschlag eine irgendwie charakteristische Darstellung fast unmöglich. Auch ein Versuch, den Kronenschirm solcher von unten zu photographieren, mißlang völlig. Dagegen gelangen einige, später von dem Photographen Herrn Platowitsch zu Münden (z. Teil als Augenblicksbilder) gefertigte Aufnahmen für Kiefern, verhältnismäßig gut. Von den Aufnahmen sind zwei, durch Lichtdruck vervielfältigt, dieser Auflage in den Tafeln 7 (Buche) und 15 (Kiefern, Titelbild) beigegeben und durch die Aufschriften genügend erläutert.

## d) Erörterung einiger Bedenken und Einwendungen gegen die Plenterdurchforstung.

Wenn Verf. am Schlusse dieses wichtigen Kapitels noch auf einige Bedenken und Einwendungen erwidert, welche seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieser Schrift gegen die Plenterdurchforstung geltend gemacht sind, so kann sich dieses, abgesehen von einer Schlußabrechnung mit dem ursprünglich entschiedensten und namhaftesten prinzipiellen Gegner derselben, Herrn Oberforstmeister Kraft, nur auf solche Einwürfe beziehen, welche nach Vorstehendem nicht bereits als genügend widerlegt zu betrachten sind.

Es liegt in der Natur der Sache, daß Verf. nach einem Menschenalter theoretischer und praktischer Studien mit einer solchen, die bestehenden Meinungen fast auf den Kopf stellenden Lehre nicht hervorgetreten wäre, wenn er die nahe liegenden Einwände nicht vorher sich selbst gemacht und sorgfältig geprüft hätte. Auch würde es, wie bereits im Vorwort angeführt, ein Buch für sich füllen, wenn man nur auszüglich die überaus umfängliche Litteratur über diesen Gegenstand beibringen und zur Erörterung ziehen wollte.

Solche Bedenken und Einwendungen beziehen sich nun auf

1. Beschädigungen durch die Fällung,
2. Bildung von Wasserreisern,
3. Beginn der Plenterdurchforstungen,
4. Verrechnung ihrer Erträge,
5. Gefährdung der durchhauenen Orte von Naturereignissen,
6. Grobjährigkeit des erwachsenden Holzes,
7. Geringere Sortimentswert-Steigerung,
8. Autorität Kraft's.

Gerade diejenigen dieser Einwendungen aber, welche gegen das vom Verf. ganz allgemein oder doch für die meisten Verhältnisse, mithin für alle Holzarten und Standorte als einzig richtig empfohlene Durchforstungs-Prinzip mit dem größten Rechte geltend gemacht werden konnten und mußten, sind auffallenderweise zum Teil nur von einzelnen, zum Teil gar nicht erhoben worden.

---

*) So scheint z. B. auf den beiden hier gebrachten Bildern, Tafel 7 und 15 im Vordergrunde eine Blöße zu sein, was thatsächlich nicht zutrifft.

Diese beiden am meisten berechtigten Einreden gegen das Prinzip sind immerhin noch der Fällungsschaden und — für Laubholz — die Wasserreiserbildung.

1. **Beschädigungen durch die Fällung.** Der Aushieb breitkroniger, ästiger, vorgewachsener Stämme in älteren Stangenorten kann, wenigstens in Laubholz und Kiefern, zuweilen nicht — oder doch nur unter Aufwendung der namhaften Kosten für eine vorherige Entastung — ausgeführt werden, ohne daß ein Teil derjenigen wohlgeformten, aber schwächeren Stämme, für deren Erhaltung der Aushieb erfolgt, im Wipfel und an der Rinde beschädigt oder auch gar abgebrochen, bez., zumal an steilen Abhängen und bei weichem Wetter, samt den Wurzelballen geworfen, „mitgenommen" wird.

Dieser Einwurf ist als ein an sich richtiger anzuerkennen. Aber nach den seit nunmehr 10—15 Jahren gemachten Erfahrungen*) kann man die Erheblichkeit desselben für die Mehrzahl der Fälle mit gutem Gewissen in Abrede stellen. Selbst unter den ungünstigen Verhältnissen — Laubholz auf Osthängen, wo i. d. R. nicht bergan gefällt werden kann**), und bei durchweichtem Boden, ungeschickten Holzhauern, ohne vorherige Aufastung — sind doch auf den gesamten Mündener Laubholz-Versuchsflächen, auf welchen grundsätzlich nirgends vorher entastet wurde, gewiß nicht mehr als pro Hektar ein bis zwei kleine Löcher vom etwaigen Kronendurchmesser der stärksten Stämme entstanden, da wo diese ein bis zwei von ihren Reservestämmen mitgenommen hatten. Diese Löcher fallen aber jetzt nach 5 bis 10 Jahren kaum noch auf.

Für Fichten, Tannen und Lärchen kommt dieser Einwurf gar nicht in Betracht, da dort, selbst unter ungünstigen Verhältnissen, kaum 1 pCt. der zu schonenden Stangen „mitgenommen" wird. (Gerader Stamm und schwache, biegsame Äste).

2. **Bildung von Wasserreisern.** Weiterhin kann man mit Recht einwerfen, daß diejenigen Holzarten und Stamm-Individuen, welche die Fähigkeit haben, am (scheinbar) bereits gereinigten Stamm aus schlafenden Knospen bez. kaum noch vegetierenden Kurztrieben bei nachträglich verstärkter Sonnenwirkung und Nahrungszufuhr sog. „Wasserreiser", „Klebäste", „Stammsprossen" zu entwickeln, dieses infolge der Beseitigung stark drängender Nachbarn i. d. R. thun und damit die Auflagerung von spaltigen Nutzholzschichten auf den an sich gut geformten Stamm-Matrizen unmöglich machen würden (und gar vielleicht selbst Wipfeltrocknis bekommen könnten).

Auffallenderweise ist dieser Einwurf, soviel Verf. gehört und gelesen, von keiner Seite gemacht. Es ist, abgesehen von der in den eingeklammerten letzten sieben Worten angedeuteten Besorgnis***), sachlich vollkommen berechtigt. Es trifft aber zunächst:

---

*) Hier konnte nur die Erfahrung — nicht die Wissenschaft! — entscheiden.

**) Weil dort fast alle Stämme durch die vereinte Wirkung des Hanges und der herrschenden westlichen Winde thalseitig geneigt sind.

***) Diese Besorgnis ist von vornherein abzuweisen, da die Entstehung vorzeitiger Wipfeltrocknis zwar mit der Stammsprossen-Bildung in Wechselwirkung steht, aber graduell

a) in Kiefern, Fichten und Tannen, welche die weit überwiegende Fläche des deutschen Waldgebietes einnehmen, überhaupt nicht zu;

b) in Buchen nur für einen Teil,*) soviel bis jetzt darüber beobachtet wurde, etwa ein Dritteil oder Vierteil der Individuen. Diese Individuen werden bei der späteren Wiederkehr der Plenterdurchforstung und bez. in den weiter folgenden Verjüngungshieben thunlichst — also unter Wahrung anderer, wichtigerer Rücksichten — zu beseitigen sein, während man übrigens sich mit ihnen nach dem Grundsatz abfinden muß, daß eben das Vollkommenste nicht immer und überall erreicht werden kann und daß eine gesunde, schäftige, gerade, wenn auch keine Spaltware liefernde Buche qualitativ immer noch besser ist als ein dickastiger, oft genug an den Aststummeln eingefaulter Kronleuchter mit jedenfalls mehr abholziger, meist auch mehr oder minder krummer Stammform.

c) in Eichen gilt es aber — leider — für die meisten, wenn auch nicht gerade für alle Stämme.**)

Hier stehen wir also in der Mehrzahl der Fälle vor der Entscheidung, ob wir lieber an den bestgeformten Stämmen eine mehr oder weniger weitgehende Beeinträchtigung der Spaltigkeit und Vollholzigkeit in den Kauf nehmen, oder aber auf die Erhaltung dieser bestgeformten Stämme überhaupt verzichten wollen.

Viel dringender verlangt aber doch die gleiche Entscheidung jene andere, z. B. den Meisten als allein richtig geltende Behandlung der Eichenstangenorte, der sog. „Eichen-Lichtungsbetrieb", bei dem die gesamte Kronenspannung viel stärker und schneller vermindert, mithin die Stammsprossen-Ausbildung erheblicher und für längere Zeit begünstigt wird. Ja jeder „Eichenfreihieb" in gemischten Stangenorten — der ja im Prinzip völlig mit der verketzerten Plenterdurchforstung identisch ist, nur daß es sich dabei um zwei oder mehrere verschiedene Holzarten handelt — hat an den meisten (zumal Stiel-) Eichen Stammsprossenbildung zur Folge. Hier aber, wie auch bei der Plenterdurchforstung in reinen

---

viel vollständigere und insbesondere länger andauernde Freilegungen des Wurzelraumes (und Stammes) erfordert, als sie bei der vom Verf. empfohlenen Art der Pleuterdurchforstung je erzeugt werden können. Weiter unten, bei Besprechung der Ästung kommen wir auf die Beziehungen zwischen Wipfeltrocknis und Wasserreisern zurück.

*) Ein großer, in den meisten Gegenden wohl der größte Teil der Buchen, welche sich bis zum 60—70jährigen Alter vollgespannter Bestände noch einen Anteil im oberen Kronendach zu erhalten vermochten, treibt selbst nach starker Freistellung i. d. R. keine Stammsprossen mehr, während die im jüngeren Alter der Bestände bereits völlig überwipfelten Stämme fast nie ohne die sog. „Angstreiser" sind. Auch deshalb also **nicht zu früh** plenterdurchforsten! Vergl. weiter unten.

**) Betreffs der sonstigen Laubhölzer, vor allen Rüstern — weniger Eschen, noch weniger Ahorn — dürfte Ähnliches gelten; doch hat Verf. darüber keine direkten Studien und Versuche gemacht. Geschlossene Hochwald-Bestände dieser Holzarten sind ja eben auch zu selten und damit für die große Wirtschaft jedenfalls i. d. R. bedeutungslos.

Eichen wird die obere Kronenbeschirmung immerhin noch so dicht erhalten bez. schnell wieder verdichtet, daß die Stammsprossen nicht sehr kräftig werden bez. bald wieder verkümmern müssen, wie das beim „Eichen-Lichtungsbetrieb" (und im Mittelwalde) leider **nicht** erfolgen kann.

Wer also dem „Eichen-Lichtungsbetrieb" mit Unterbau oder auch dem Mittelwald eine Berechtigung zuerkennt, würde bei diesem Einwurf im Glashause sitzen und mit Steinen werfen.

So viel bleibt aber bestehen, daß im Laubholz, insbesondere bei der Eiche, dann aber auch bei der Buche die Plenterdurchforstung, wenngleich nicht in dem Maße wie der sog. Überhaltbetrieb, der Burckhardt'sche und v. Seebach'sche Lichtungshieb, so doch immerhin mehr Wasserreiser-treibende Stämme erzeugt und erhält als der strenge Hochwaldschluß mit einem nur auf das unterdrückte Material gerichteten Durchforstungsbetrieb. Die Wasserreiser bilden aber einen Faktor, welcher, wenn auch nicht als entscheidender gegenüber ungünstigen Stammformen, Krankheiten ꝛc., so doch immer in beachtenswerter Weise zur Verminderung der Qualität bez. des Einheitswerts beiträgt. Sie machen den Stamm abholziger und, wenn sie lange wirksam gewesen sind, zur Verwendung für Spaltware in der von ihnen durchsetzten Schicht unbrauchbar, für die viel wichtigere Verwendung zu Schnittware immerhin, ceteris paribus, minderwertig.

Übergehaltene Buchen und Eichen zeigen nun in derselben Örtlichkeit nach gleicher Behandlung und in einzelner Verteilung an manchen Individuen viele, an manchen wenige oder gar keine Wasserreiser.

Diese Beobachtung und die bekannte Entstehung der reichlichen sog. „Angstreiser" an stark beherrschten bez. unterdrückten Stämmen in den Stangenorten deuten darauf hin, daß höchst wahrscheinlich bei Buchen, vielleicht auch bei Eichen, der Regel nach nur solche Stämme nach Lichtungen reichlich Wasserreiser entwickeln, welche die Anlage dazu — m. a. W. kümmernde, jährlich nur ein oder wenig Blätter entwickelnde Kurztriebe, angehende Angstreiser — schon im vollen Schluß des Bestandes hatten. Von derartigen Stämmen werden im Interesse ihrer häufig, fast gewöhnlich, viel besseren, kalibrierten Stammform bei der Plenterdurchforstung mehr für den schließlichen Hauptbestand erhalten als bei der gewöhnlichen Durchforstung.

Deshalb war es von Bedeutung, durch Einleitung exakter Untersuchungen die Frage klar zu stellen:

> Treiben auch solche Stämme nach freierer Stellung Wasserreiser, welche im Schlußstand gemäß genauer Untersuchung ganz bestimmt keine lebenden, wenn auch kümmernden Kurztriebe am Stamm hatten?

Solche Untersuchungen sind vom Verf. bei Münden eingeleitet. Bei ihrer Vorbereitung ergab sich erst, wie häufig Schäfte, die auf den ersten Blick absolut astrein erscheinen, bei genauerer Untersuchung doch schon in geringer Höhe einen winzigen Zweig, oft nur ein einziges Blatt besaßen, so daß in ziemlich langschaftigen 70—90jährigen Beständen von Buchen und noch mehr von Eichen absolut reine Schäfte von über 10 m Länge geradezu eine Seltenheit bildeten.

Die Wasserreiser dürfen aber von der Plenterdurchforstung auch in Buchen und selbst Eichen nicht abhalten. Wer dieses behauptet, vergißt, daß das Beste — der überwiegend gutgeformte **und** zugleich möglichst wasserreiserfreie Bestand — hier wie so oft des Guten größter Feind ist, und daß man dann einen kleinen Nachteil mit in den Kauf nehmen muß, wenn man überwiegend Gutes erreichen will.

3. **Beginn der Plenterdurchforstungen.** Nun zunächst wenige Worte für diejenigen, welche, wie schon im Vorwort und S. 302, Anm. angedeutet, gleich in aller Geschwindigkeit „katholischer als der Papst", klüger und geschickter als der Lehrmeister sein wollen und also sagen:

„Ja, das ist ganz richtig, die Sperrwüchse müssen fort, aber das haben wir längst gewußt und gethan, bei einer ordentlichen Wirtschaft versteht sich das von selbst, es muß aber — —

**schon viel eher geschehen,**

nicht erst im 50—70jährigen Bestandesalter beginnen."

Mit solchen Freunden bez. Verbesserern einer neuen Lehre*) ist viel schwieriger zu Ende zu kommen als mit ihren Feinden. Verf., der nur für die Plenterdurchforstung im reiferen Alter eintritt, nicht aber hier alle ungenügend begründeten, weiter gehenden Projekte ausführlich widerlegen will und kann, empfiehlt ihnen, zunächst nur halb so lange über dieses Thema zu studieren und zu probieren, wie **er** es gethan hat, insbesondere auch einmal die Stammzahlen in Erwägung zu ziehen, welche sich in über 100jährigen, ca. 60jährigen und in den von ihnen zur Plenterdurchforstung empfohlenen erheblich jüngeren Beständen pro Hektar finden; dann in solchen erheblich jüngeren Beständen einmal eigenhändig ausgedehntere Plenterdurchforstungen auszuzeichnen und dann, wenn sie erkannt haben, daß sie das doch nicht füglich durchführen können, solche von ihrem Unterpersonal und den Holzhauern auszeichnen und dann hauen zu lassen — — und nun endlich einige Jahre abzuwarten. So werden sie sich vielleicht überzeugen, daß das teils **nicht geht**, teils **nicht nötig** ist, teils anders kommt als man glaubt; sofern in solchen erheblich jüngeren, also kürzeren und auch unvollkommen gereinigten Orten von den jetzigen scheinbaren Protzen sich noch sehr viele im gegenseitigen Drängen wieder reinigen, während nach ihrer zeitigen Fortnahme die Nachbarn sich schnell in die Äste legen und wieder zu ähnlichen (vorläufigen) Protzen ausbilden — ganz abgesehen von ungebührlicher Züchtung der Wasserreiser im Laubholz.

Kurz: Zu scharf schneidet nicht! Die Dickung soll, nachdem die Wölfe bei der Schlagräumung beseitigt sind, i. d. R. gar nicht,**) der geringe

---

*) Bei jeder neuen Lehre heißt es erst: „das ist nicht wahr", dann „das haben wir schon lange gewußt", endlich „das ist ja viel zu wenig gesagt, es muß viel entschiedener ausgesprochen bez. ausgeführt werden".

**) Es handelt sich hier um reine Bestände. Läuterungs-Hauungen in Mischbeständen können schon im Dickungsalter nötig werden, kommen aber meistens gegen Ende desselben früh genug und dann wenigstens sicher **nicht** zu früh.

Stangenort von den Holzhauern auf völlig unterdrückte Stangen und erst der ältere Stangenort vom Förster oder Revierverwalter vorzugsweise, aber mit Maß und Ziel auf Protzen durchforstet werden — **das** liefert uns die besten Nutzholzbestände. Ob aber die Plenterdurchforstung zum erstenmale im 50, 60, 70, oder selbst 80—90jährigen Ort eingelegt wird, das hängt von konkreten Umständen ab.

4. **Verrechnung der Erträge.** Nicht selten begegnet man Fachgenossen, welche implicite solche Fragen behandeln, als sei der Wald des Abschätzungswerkes wegen, das Revier der Buchführung wegen da. Die Trennung von Haupt- und Vornutzung ꝛc. gilt ihnen gewissermaßen als Selbstzweck.

Es handelt sich hier also um eine Einwendung, welche lediglich die schwierige Vereinbarkeit des Prinzips mit gewissen hier oder dort bestehenden und das andere Prinzip als erwiesen richtige Grundlage voraussetzenden formalen Verwaltungs-Vorschriften, insbesondere denen über die Trennung der „Hauptnutzung" von der „Vornutzung" im Auge hat.

Wenn das Prinzip aber richtig ist und solche auf wissenschaftlich unhaltbaren Voraussetzungen beruhenden Vorschriften sich nicht damit vereinigen lassen, so

**muß eben eine Änderung dieser Vorschriften angestrebt werden,**

was bezüglich des angedeuteten Punktes, wie von vielen Seiten oft genug betont wurde, auch aus sonstigen Gründen in manchen Staaten dringend angezeigt erscheint.

Das unter 4 eingeführte Bedenken mag mithin als Entschuldigung für den Forstverwalter, welcher die Plenterdurchforstung anerkennt, aber nur deshalb nicht anwendet, weil er nicht die Macht oder auch den Mut hat, sich in irgend einer geeigneten Art mit den bez. Vorschriften abzufinden, seine volle Berechtigung haben. Gegen das Prinzip als solches kann es nicht geltend gemacht werden. Der Bauer und der Holzhändler zahlen keinen Pfennig mehr oder weniger für den Raum- oder Festmeter, weil er der „Haupt"- oder „Vornutzung" zugeteilt wurde, und der Boden hat auch für dasselbe Holzvolum die gleichen Nährstoffe hergeben müssen!

Die einfache Lösung liegt darin, daß alle Plenterdurchforstungen, überhaupt alle Durchforstungen in mehr als ca. 50jährigen Beständen als „Hauptnutzungen" verrechnet werden*), wodurch wir in meistens äußerst erwünschter

*) Wie dieses übrigens in manchen Staaten längst vorgeschrieben ist. In Schwarzburg-Sondershausen wird alles Durchforstungsholz aus jüngeren als 50jährigen Beständen, getrennt von der Hauptnutzung, als Plusbetrag für sich gebucht, das aus dem älteren Holze entnommene der Hauptnutzung zu- und dem Abtriebsetat vorläufig abgerechnet. Ganz ebenso wird mit den zufälligen oder Totalitätserträgen verfahren, wenn in jüngeren Beständen nicht Massenbruch erfolgt und dann auch hiervon ein Teil der Hauptnutzung zugerechnet werden muß. Vergl. Forstl. Bl. 1888, S. 371 u. 1884, S. 322.

Offenbar eine **sehr gute**, in anderen Staaten nachahmenswerte Bestimmung, welche den Wirtschafter, der in Kiefern und Laubholz die nutzholztüchtigen Stammformen erhalten und auf diese Weise das schließliche Nutzholzprozent der Bestände verdoppeln,

Weise die so vielfach fehlenden höheren Altersklassen wieder heranreifen lassen können.

5. **Gefährdung der durchhauenen Orte von Naturereignissen.** Der wohlfeilen Behauptung, die Plenterdurchforstung werde vielleicht Wind-, Schnee-, Duft- und Eisbruch, Verlichtung*) der Bestände, Bodenverödung ꝛc. erzeugen, meist von solchen aufgestellt, welche, ohne einen Versuch gemacht oder auch nur gesehen zu haben, widersprechen, weil sie das Bedürfnis dazu fühlen, sei hier nur mit dem Bemerken gedacht, daß eine Plenterdurchforstung noch lange keine „starke Durchforstung" ist, insbesondere viel mehr Stämme als eine solche erhält, sowie, daß bei Münden selbst die — um den Versuch auf die Spitze zu treiben — z. T. bis fast auf 1/3 durchhauenen Bestände, abgesehen von einem in der Duftregion belegenen Kiefernorte, nichts derart gezeigt haben.

6. **Grobjährigkeit des erwachsenden Holzes.** Der Einwand, durch die Plenterdurchforstung werde die innere Qualität des Holzes besonders in Kiefern beeinträchtigt, und, wie die Holzhändler es nennen, „gröberes" Holz erzeugt, welches einen geringeren Einheitswert habe als das feinere, wurde insbesondere auf der 1886er Versammlung des märkischen Forstvereins zu Genthin, wo Verf. einen Vortrag mit Demonstrationen über den Gegenstand hielt, erhoben und dort wie auch in einer folgenden litterarischen Polemik vorzugsweise von Herrn Oberforstmeister Schlieckmann vertreten.

Ein Holzhändler hatte dort bei Besichtigung der aus Ringelsdorf vom Herrn Revierförster Möbes ausgelegten Scheiben aus plenterdurchforsteten Beständen das große Wort:

„solches Holz können wir nicht gebrauchen"

gelassen ausgesprochen, und die besonders hohen Einheits-Preise, welche für altes, im Plenterbetriebe erwachsenes Holz bei den großen neumärkischen Versteigerungen von Berliner ꝛc. Holzhändlern gezahlt werden, sowie die zweifellose Thatsache, daß nicht selten aus demselben Schlage Nutzenden der I. Taxklasse nicht ganz die Einheitspreise von solchen der II. und III. erreichen, wurden von Manchen als genügende bez. durchschlagende Gegengründe gegen die Zweckmäßigkeit des Verfahrens wenigstens in Kiefern betrachtet.

Bei dieser Auffassung störte es nicht, daß

a) der höhere Taxsatz der I. Taxklasse sich doch aus dem Durchschnitts-

---

deren Geldertrag verdreifachen möchte, nicht vor die Alternative stellt, hierauf zu verzichten oder die Nachhaltigkeit des Betriebes zu schädigen. Die Bestände der zweiten und dritten Periode dürfen nicht ein noli tangere für den Wirtschafter sein; ihre Erträge müssen aber auf den **Hauptnutzungs**-Etat angerechnet werden, wenn man einen solchen getrennt hält. Vgl. hierüber das bez. Kapitel in Verf.'s „Forstabschätzung", Berlin 1888.

*) Daß und wie die sog. Verlichtung der älteren Kiefernbestände gerade der hergebrachten Durchforstungsart z. T. ihre Entstehung verdankt, durch richtige Plenterdurchforstung aber abgeschwächt wird, ist u. a. auch von Möbes treffend nachgewiesen.

Verkaufspreis herausgebildet hat, mithin die schlechtere Bezahlung einzelner ihr angehöriger Stämme Ausnahme sein muß; daß

b) wenn und wo dieses Ausnahme-Ergebnis wegen geringerer Holzgüte in dem Einheitspreise ausnahmsweise zum Ausdruck gelangt, dieses lediglich seinen Grund in dem besonders ausgeprägten Protzen-Charakter der betreffenden Stämme hat — denn alle Stämme der I. Taxklasse haben doch mehr oder minder lange die Rolle der Protzen gespielt; daß

c) besonders hohe Einheitspreise für gewisse nur zu einzelnen Zwecken (hier Klavierbau) erforderliche mäßige Holzmengen nicht den Ausschlag für große Wirtschaftsprinzipien geben könnten, selbst wenn sie richtig aufgefaßt wären, was hier nicht zutrifft; daß

d) jener Holzhändler seinen inappellabelen klassischen Urteilsspruch unzweifelhaft mit viel größerem Recht über eine von der Markröhre bis zur Rinde breitringige Scheibe eines der aus den Ringelsdorfer Beständen vorher ausgehauenen Protzen hätte ergehen lassen müssen; daß also

e) wenn breite Jahrringe als solche zu verwerfen wären, die Plenterdurchforstung eine noch viel größere Berechtigung hätte, als Verf. selbst ihr einräumt, da doch die bisher am stärksten gewordenen Stämme, welche sie fortnimmt, in gleichalterigen Beständen stets die durchschnittlich breitesten Jahrringe haben müssen; ja daß weiter,

f) wenn die breiten Jahrringe der Übel größtes, die engen den wichtigsten Werterzeugungsfaktor darstellten, der beste Standort zum geringsten, der kräftigste Holzwuchs zum wenigst wünschenswerten würde; endlich daß

g) wir Forstleute zwar von den Holzhändlern gewiß manches lernen können, aber das meiste und wichtigste — immerhin noch mit Vorsicht zu deutende — doch nur aus ihren wirklichen Handlungen: aus dem, was sie **zahlen**, nicht aus dem, was sie **sagen**.

Es handelt sich bei der kritischen Prüfung dieses Einwandes, dessen sehr bedingte Berechtigung, wenn auch nicht durchschlagende Bedeutung Verf. schon in der ersten Auflage dieser Schrift selbst zugestehen zu müssen glaubte, vorzugsweise um die Vermengung des Wesens mit dem Kennzeichen einer Sache. Von Holzhändlern wie von Forstleuten wird in der Grobringigkeit ein in unseren heutigen Schlägen allerdings gewöhnlich zutreffendes Indicium für die schlechtere Qualität, d. h. in erster Reihe innere Ästigkeit des Holzes kurzerhand mit der schlechteren Qualität als solcher verwechselt, wie Ähnliches im Leben oft geschieht.

Nicht sowohl der breite Jahrring an sich, als vielmehr die an den breitringigen Protzen des gewöhnlich durchforsteten Bestandes stets gefundene innere Ästigkeit des Holzes ist der wertmindernde Faktor!

„Feinheit" des Holzes im Sinne der Holzhändler ist also in Wirklichkeit durchaus nicht gleichbedeutend mit Feinringigkeit, wenn auch bei der bisher gewöhnlichen Erziehung unserer Bestände i. d. R. damit verknüpft. Die stets mit freier Krone erwachsenen Protzen, die als Stämme I. Klasse oft pro Einheit schlechter bezahlt werden als die schwächeren

Stämme II. und III. Klasse — sie sind eben die „unfeinen" d. h. innerlich ästigen und zugleich großringigen.

Weiterhin aber haben die stets vorherrschend gewesenen Protzen jedenfalls im Innern, oft auch noch am Rande **breite** Jahrringe; während das breitringige, aber bei Abknastung ganz, sonst ziemlich „astreine" Lichtstandsholz der früher geängt stehendedrn Stämme immerhin zum Teil in den Beschlag und die Schwarten fällt.

Jedenfalls muß auch für Kiefern entschieden die Behauptung bestritten werden, daß die sog. Feinringigkeit an sich und als solche und unter Hintansetzung aller anderen, viel wichtigeren Wertsfaktoren als ein Hauptziel der Nutzholzwirtschaft zu betrachten sei.

Nun hat man noch wohl eingewandt, die Plenterdurchforstung lasse jedenfalls kein ganz gleichmäßiges Gefüge des Holzes zu. „Gleichmäßiges Gefüge" ist aber ein sehr vieldeutiger Begriff, welcher auch den Gegensatz von Ästigkeit, Wimmerigkeit, Drehwuchs ꝛc. in sich schließt. Ein gelegentlicher Wechsel zwischen etwas breiteren und schmaleren Jahrringen ist für die überwiegende Menge der Verwendungszwecke unserer Nutzhölzer, insbesondere auch für die gewöhnlichen Schnittwaren **völlig gleichgültig**. Kein Mensch sieht darnach, ob Dielen ꝛc. gleich- oder ungleichbreite Jahrringe haben!

Die besten Qualitäten werden also eben durch den gewöhnlichen, alle Protzen i. d. R. schonenden Durchforstungsbetrieb **nicht** in erreichbarer Menge erzeugt, und die porösen Holzringe werden bei demselben an diesen Protzen, m. a. W. an den ästigeren, krummeren, abholzigen Stammindividuen angelegt, welche nach und nach die schwächeren, gereinigten, geraden und vollholzigen mehr und mehr unterdrücken.

Zum Schluß aber muß hier noch ausdrücklich betont werden, daß nach allen bis jetzt vorliegenden wirklich wissenschaftlichen Untersuchungen ein innerer Zusammenhang der Qualität des Holzes mit der Ringbreite, selbst für Nadelholz (geschweige denn für Laubholz) nicht, bez. nur in sehr bedingter Weise besteht. Schon die erste ältere Autorität betreffs die technischen Eigenschaften der Hölzer, H. Nördlinger, sagt in seiner, „Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft" von 1866, 48. Band, 1. Heft, S. 61 veröffentlichten Abhandlung: „Die Ringbreite allein noch kein Maßstab für die Güte des Holzes" wörtlich folgendes:

„In betreff der Jahrringbreite an sich haben wir gesehen, daß es sehr engjähriges Nadelholz, Eichenholz und Buchenholz, wie sehr breitringiges Holz derselben Baumarten von bester Beschaffenheit giebt, und aus den Ringen bei Buchen und ähnlich gebauten Hölzern gar nichts, bei den anderen genannten Baumgruppen, wenn man nicht Härte und Gewicht mit berücksichtigt, nur mit Wahrscheinlichkeit geschlossen werden kann, nämlich auf gute Beschaffenheit von breitjährigem Eichen- und von engjährigem Nadelholz.

Wer sich auf die peinlichen Unterscheidungszeichen guten und schlechten Holzes nicht einlassen will oder kann, wird deshalb besser thun, nachfolgende Sätze zu beachten:

„Vortreffliches Holz, und zwar Nadelholz wie Laubholz, kann bei jeder Ringbreite erwachsen.

In der Jugend der Bäume entsteht ein gutes Holz, selbst wenn dieselben unter ungünstigen Umständen, d. h. im Druck erwachsen.

Am größeren Baum wird das Holz in der Regel um so besser, je lichter der Stand ist.

Doch kann die Ungunst des Bodens den vorteilhaften Einfluß lichten Standes wesentlich mindern oder aufheben."

Soweit H. Nördlinger; weiterhin fand Rudeloff*) bei seinen sorgfältigen Untersuchungen des Holzes haubarer märkischer Kiefern,

daß die Schwindung, wenigstens beim Splintholz, sowohl in der Wölbfläche als auch im Spiegel mit Steigerung der Jahrringbreite abnimmt; und

daß der größeren Jahrringbreite auch die größere Druckfestigkeit entspricht.

Dieses belegt wiederum, daß die bisher noch ziemlich allgemein geltende Meinung, das breitringige Nadelholz sei als solches, bez. wegen dieser Breitringigkeit für die wichtigsten technischen Verwendungszwecke allgemein weniger wertvoll, denn das schmalringige, durchaus nicht als eine unbedingt richtige aufrecht zu erhalten ist, daß also die auf dieser allgemeinen Voraussetzung von Vielen, u. a. kürzlich (Forstl. Bl. Dezbr. 1889) noch wieder von Schlieckmann gegründete Bekämpfung einer korrekten Ausnutzung des mehr breitringigen Lichtungszuwachses durch Plenterdurchforstungen und möglichste Verlängerung der Verjüngungs-Zeiträume auch nach dieser Richtung ihre scheinbare Berechtigung immer mehr verliert; abgesehen davon, daß selbst dann, wenn wirklich der Einheitswert engringigen Holzes als solcher höher erscheint, dadurch kaum je die in letzterem zum Ausdruck gekommene geringere Volum-Produktion in gegebener Zeit ausgeglichen werden könnte.

Das Gleiche bestätigen endlich auch noch die vom Forstassessor Dr. Storp angestellten, Forstl. Bl. 1889, S. 283, erwähnten vergleichenden Untersuchungen über das in einem durchlichteten Kiefernbestande vor und nach der Lichtstellung angelegte Holz; sofern das letztere bei reichlich doppelter Ringbreite 42 pCt., das erstere dagegen nur 27 pCt. festes Herbstholz zeigte.

Soviel hierüber. Der Hauptgrund für die Hinfälligkeit des unter Nr. 6 angeführten Einwandes liegt immer darin, daß der Einheitswert überhaupt nur **einen** Faktor der Wertleistung des Waldes bildet, und daß für diesen Einheitswert bei gleicher Holzart die innere Qualität überhaupt und nun gar die Eng- und Gleichjährigkeit des Holzes, seine Struktur, nur **mit**bestimmende Momente für den Wert bleiben, aber doch immer in relativ untergeordneter Weise. Im großen und ganzen bestimmt sich der Wert unserer Nutzstämme in erster Reihe nach dem Durchmesser, zumal bei der Messung, die wir für die Wertberechnung vielfach, insbesondere auch in Süddeutschland angewendet sehen, nämlich derjenigen der Oberstärke. In der preu-

*) Rudeloff, M., Erster Assistent der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin: Bericht über die im Auftrage des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten ausgeführten Holzuntersuchungen. Berlin 1889.

ßischen Staatsforstverwaltung sind die Taxklassen gebildet nach dem Festgehalt, was andere Vorzüge hat, aber dem Wert weniger entspricht. Die Oberstärke ist der zunächst bestimmende Wertsfaktor; weiterhin kommen Länge, Form, Astreinheit und Kernholzprozent für den Einheitswert noch mit in Betracht. Die übrigen Eigenschaften, Grob- und Engringigkeit, Gleich- und Verschiedenjährigkeit, bilden nur beiläufige Momente, welche für manche Verwendungszwecke mitbestimmend werden können, im großen und ganzen aber **nicht** entscheidend sind.

7. **Geringere Sortimentswert-Steigerung.** Endlich hat man gegen die Plenterdurchforstung noch eingewendet, daß, wenn immer die stärksten, herrschenden Stämme fortgenommen würden, diese niemals in die allerhöchsten Taxklassen hineinwachsen und somit die schwersten und wertvollsten Nutzhölzer liefern könnten; das werde also den Gesamt-Geldertrag herabdrücken.

Dieser Einwand scheint auf den ersten Blick wohl einigermaßen berechtigt, ist aber gleichwohl nicht stichhaltig. Daß die ungünstig geformten Protzen in die höchsten Taxklassen hineinwachsen, nutzt uns an sich nicht viel, wie wir, wenn auch nicht aus den Worten, so doch aus den Werken der Holzhändler, welche sie nicht entsprechend bezahlen wollen, lernen mögen. Die Plenterdurchforstung mit langem Verjüngungszeitraum ermöglicht eben, daß die bestgeformten, früh gereinigten Stämme, bei denen dann innere Qualität und äußere Dimensionen zusammenwirken, schließlich in die höchsten Taxklassen hineinwachsen — freilich erst später!

Aber auch vorläufig ist, wie die beiden Tafeln 14a und b ergeben, die Meinung, daß der gleiche Volum-Zuwachs der Bodenfläche für eine größere Zahl von geringeren Stämmen weniger wert sei als für eine kleinere Zahl von stärkeren, wenigstens im mittleren Bestandsalter nicht zutreffend.

Die eine Kurve (Tafel 14a) stellt die Wertzunahme eines 10 m langen Nutzendes bei gleichmäßiger Zunahme des Durchmessers dar; sie zeigt, wie der Wert entsprechend den an der Abscissenachse aufgetragenen Centimetern des Durchmessers nach Mark steigt.

Auf der anderen Tafel (14b) stellt die Strichkurve die Wertzunahme **eines** Stammes dar, der im Anfangszeitpunkt einen Festmeter Gehalt hat. Die Wertzunahme findet dann bei gleicher Durchmesserzunahme mit derjenigen Steigung statt, welche hier gezeichnet ist. Die andere Kurve, die punktierte, stellt für gleiche Durchmesser-Zunahme die Wertzunahme von **fünf** Stämmen dar, die im Anfangszeitpunkte zusammen einen Festmeter enthalten haben. Die letztere, punktierte Kurve schneidet sehr bald die erstere. Dieses beruht im wesentlichen darauf, daß die unteren Taxklassen sich von $^1/_2$ zu $^1/_2$ fm abstufen, während wir in den oberen annähernd gleiche Wertsteigerungen erst etwa von 1 zu 1 fm haben.

Man könnte hier nun wieder einwenden: Die (preußischen) Taxklassen sind nicht maßgebend, sondern willkürlich; Verf. erwidert aber: sie sind eben nur das abgerundete Ergebnis des Steigerpreis-Durchschnitts.

Die Wertzunahme findet also i. d. R. zunächst schneller an schwächeren Stämmen statt als an stärkeren. Durch Begünstigung einer entsprechend

größeren Zahl schwächerer Stämme können wir somit mehr erreichen als durch solche der stärkeren des gleichen Wachsraumes. Die letzteren haben eben jetzt vermöge ihrer Stärke schon die größere Nutzbarkeit, bringen also bei ihrer Nutzung pro Maßeinheit trotz schlechterer Qualität i. d. R. ebensoviel Geld als die gleiche Holzmenge schwächerer, aber qualitativ besserer Stämme gebracht haben würde.

Die Plenterdurchforstung bringt uns somit für die Gegenwart wie für die Zukunft höhere Erträge. Und da besonders aus den preußischen Kiefern-gebieten die Gegnerschaft erstanden ist, steht Verf. nicht an, hier schließlich nochmals als seine Überzeugung auszusprechen, daß wir

**durch richtige Plenterdurchforstungen in ca. 10jährigen Zwischenräumen, Steigerung, bez. Erhaltung des Umtriebes auf ca. 140 bis 160 Jahr und grundsätzliche Naturverjüngung das Nutzholzprozent und die Gesamt-Massenerzeugung der Kiefernreviere unserer Ostprovinzen verdoppeln können, gegenüber dem dauernden*) Ergebnis der jetzigen Kahlschlagwirtschaft mit 100—120jährigen Umtrieben bei einer grundsätzlich auf den beherrschten Stamm gerichteten Durchforstungspraxis.**

Hiermit wäre die Reihe der wichtigsten dem Verf. bekannt gewordenen Einzel-Einwendungen gegen die Plenterdurchforstung erörtert und, soweit dieses auf dem Papier und ohne ungebührliche Ausführlichkeit möglich ist, auch widerlegt. Selbstredend aber nicht alle! „Wenn der Hund Schläge haben soll, hat er Leder gefressen." Es ist unglaublich, was für nichtssagende Einwürfe in Versammlungen, Annoncenblättern 2c. zu Tage gefördert wurden. Nur noch ein Beispiel. Da heißt es: Bestände, welche überhaupt „Protzen" enthielten, bildeten nur ein Zeichen früherer mangelhafter Bestandespflege, „für gewöhnlich" sei daher die Plenterdurchforstung gar nicht nötig. — Dieses „Zeichen früherer mangelhafter Bestandespflege" findet sich aber **fast überall;** das — Zeichen eines früher gemachten Fehlers darf aber doch nicht hindern, die Folgen dieses Fehlers bestmöglich abzuschwächen, bez. ihn künftig zu vermeiden. Und die „mangelhafte Bestandespflege" beruhte dann eben doch darin, daß nicht, bez. nicht wiederholt plenterdurchforstet ist, denn in 5—15 Jahren arbeiten sich immer wieder neue Protzen heraus.

Das mächtigste Hindernis des Durchdringens dieser wie jeder Verbesserung bleibt, wie früher erörtert, die Gewohnheit, die hergebrachte Schablone, besonders wenn diese eine scheinbar wissenschaftlich begründete Unterstützung findet, an welche sie sich klammern kann; deshalb ist es nötig, nach Erledigung der Einzel-Einwendungen noch kurz einzugehen auf Oberforstmeister

8. **Kraft's Autorität.** Als Hauptvertreter der grundsätzlichen Gegner des vom Verf. befürworteten Durchforstungs-Prinzips dürfte Herr

*) D. h. demjenigen, welches nachhaltig zu erzielen ist, wenn man ältere Bestände, sog. „Vorratsüberschüsse" 2c. nicht mehr vorhanden sind.

Oberforstmeister Kraft zu Hannover gelten können, ein Schüler und Mitarbeiter Burkhardt's, aber entschiedener Vorkämpfer für die Berechtigung der Übertragung des privatwirtschaftlichen Prinzips — also der Erstrebung der höchsten **prozentualen** unter Aufgabe der höchsten **absoluten** Produktion — auf die öffentliche, insbesondere auch staatliche Forstwirtschaft. Derselbe hat etwa gleichzeitig bez. kurz vor dem Erscheinen der ersten Auflage dieser Schrift, 1884, eine ca. 150 Oktavseiten enthaltende, also ihrem Umfange nach fast $^3/_4$ der ganzen — damaligen — Holzzucht Verf.'s betragende Broschüre*) herausgegeben, in welcher das alte, fast diametral entgegengesetzte Durchforstungs-Prinzip mit einem großen Aufwand von lehrhaften Unterscheidungen und Ausführungen scheinbar wissenschaftlich begründet wird.

Kraft unterscheidet in dieser Schrift für alle in der Hauptsache gleichalterigen Hochwaldbestände fünf — bez. mit je zwei Unterabteilungen für die vierte und fünfte sogar sieben — Stamm-„Klassen" und befürwortet im allgemeinen kräftige Durchforstungen, bei welchen aber im wesentlichen die ersten drei („vorherrschende, herrschende und mitherrschende") erhalten, dahingegen die letzten zwei bez. vier („beherrschte und unterständige") Stämme immer wieder möglichst vollständig beseitigt werden sollen. Seit dem Erscheinen der ersten Auflage der vorliegenden Schrift hat dann aber Herr Kraft nach und nach z. T. in Zeitschriften, z. T. gelegentlich in den vielen von ihm herausgegebenen, ganz andere Themata betreffenden Broschüren, endlich aber in einer lediglich diesem Gegenstande gewidmeten zweiten Schrift,**) welche fast von Anfang bis zu Ende eine Polemik gegen den Verf. dieses bildet, ohne daß sie ihn jedoch irgendwo nennt, zwar thatsächlich bereits namhafte Zugeständnisse an das Plenterdurchforstungsprinzip gemacht, indem ausgesprochene Vorwüchse — die stets zur Klasse 1 gehören — beseitigt und zugleich (was Verfasser dieses jedoch nirgends befürwortet) gänzlich, also hoffnungslos unterdrückte Stämme „im Interesse der Bodenkraft" erhalten werden sollen; er hält aber doch noch entschieden daran fest, daß die „beherrschten Stämme" seiner sog. „Klasse" 4 a und b vorzugsweise der Axt verfallen sollen, wobei die

Klasse 4a als „zwischenständige Stämme mit im wesentlichen schirmfreien, meist eingeklemmten Kronen", die

Klasse 4b als Stämme mit „teilweise unterständigen Kronen, deren oberer Teil frei, deren unterer Teil etwas überschirmt oder infolge von Überschirmung abgestorben ist"

definiert werden.***) Das sind aber gerade diejenigen Stämme, von denen Verf. behauptet, daß sie vom 50- bis 70jährigen Alter der Bestände ab i. d. R. die am **besten** gereinigten kalibrierten Stammformen mit völliger Fähigkeit zu beliebig gesteigerter Wuchskraft bei entsprechend verbesserten Vegetations-Bedingungen (durch Beseitigung der beeinträchtigenden Nachbarn)

*) Beiträge zur Lehre von Durchforstungen ꝛc. Hannover, Klindworth's Verlag, 1884.

**) Beiträge zur Durchforstungs- und Lichtungsfrage. Hannover, Klindworth's Verlag, 1889.

***) Vergl. Kraft, Beiträge ꝛc. Hannover 1884. S. 22, 38/39.

besitzen und daß sie daher die wertvollsten Matrizen für den Ansatz der wertvollsten Holzmasse im reiferen Bestandesalter bilden.

Der Gegensatz zwischen dem Kraft'schen und Verf.'s Prinzip bleibt also, trotz jener oben erwähnten indirekten Zugeständnisse Kraft's, welche offenbar nur die handgreiflichsten Schwächen seines Systems beseitigen oder verdecken sollen, noch immer ein ziemlich schroffer:

> Wenn man die Kraft'schen „Klassen" nach dessen Definitionen als jeweilige Typen in einem gegebenen Hochwaldbestande zu Grunde legt, so will Kraft nach der neuesten Wendung seiner Lehren eben i. d. R. die Klassen 1—3 und 5 erhalten, dagegen die Klasse 4 (und vielleicht einzelne der Klasse 1) mit beseitigen; während
>
> Verfasser i. d. R. die Klasse 1 ziemlich vollständig, von der Klasse 2 einen namhaften Teil und die Klasse 5 wieder ganz beseitigen, dahingegen die Klasse 3 und 4 i. d. R. möglichst vollständig zum gespannten Weiterwachsen erhalten wissen will.

Die ganze Auffassung und Behandlung des Gegenstandes seitens des Herrn Oberforstmeister Kraft leidet an dem Grundfehler, daß sie den zu irgend einem Zeitpunkt in jedem, seit einer Reihe von Jahren sich selbst überlassenen Bestande vorhandenen Zustand der einzelnen Stämme implicite als etwas nach Abstufungen zu Unterscheidendes und zugleich als etwas Bleibendes, wesentlich durch eine von vornherein mitgebrachte oder doch durch die seitherige äußere Beeinflussung nunmehr unabänderlich gewordene schlechtere Veranlagung dieser einzelnen Stämme Bedingtes voraussetzt; obgleich doch in der ersten Auflage dieser Schrift Seite 176 ff. schon eingehend nachgewiesen ist, daß man damit eine durch nichts Thatsächliches begründete Unterstellung, für welche nur ganz ausnahmsweise mehr oder minder annehmbare Wahrscheinlichkeits-Gründe sprechen, als wesentlichen oder gar einzigen Grund zur Erklärung einer Erscheinung einführt, welche sich völlig ohne denselben ganz ungezwungen erklärt. Denn auch bei völlig gleicher Veranlagung aller Individuen würde — wie G. L. Hartig schon zu Anfang unseres Jahrhunderts nachwies — dieser Vorgang sich unabweislich ebenso vollziehen, einfach weil im Laufe einer Bestands-Generation auf gegebener Fläche mit der räumlichen Ausdehnung der vielen ursprünglich kleinen und gleichwohl das ganze gegebene Gebiet füllenden Einzelindividuen der größte Teil derselben im Daseinskampf allmählich zu Grunde gehen **muß!**

Zur richtigen Würdigung der Erscheinung ist eben nichts weiter erforderlich als die Anerkennung des oben S. 297 und schon in der I. Aufl. S. 181 ausgesprochenen, in der ganzen organischen Natur geltenden biologischen Gesetzes, nach welchem im Existenzkampf der Organismen der geringste durch irgend einen zufälligen, äußeren Umstand erlangte Vorsprung sich mehr und mehr steigert und bis zur immer weiter gehenden Beeinträchtigung und schließlichen Vernichtung der Konkurrenten ausgenutzt wird, wenn und so lange nicht neue äußere Einwirkungen hierin eine Änderung schaffen.

In diesem Sinne handelt es sich also um eine durchaus unrichtige Folgerung aus einem richtigen Vordersatz, wenn wir in der bisherigen Durchforstungslehre und weiterhin in den meisten bez. Arbeiten unserer Versuchs-Anstalten immer wieder und bis zum Überdruß den Satz wiederfinden,

„weil der sog. Nebenbestand sich nicht oder nicht nennenswert an dem Zuwachs des Gesamtbestandes beteilige, könne resp. müsse er beseitigt werden."

Diejenigen Stämme, welche im Jahre 1890 den sog. „Nebenbestand" eines Stangenorts bilden, gehörten im Jahre 1880 noch zu einem großen Teil dem sog. „Hauptbestand" an und sind wiederum im Jahre 1900 z. T. tot, z. T. fast tot, während inzwischen ein Teil der 1890 zum Hauptbestande gehörenden mit in den sog. „Nebenbestand" übergegangen ist. Von den Kraft'schen Klassen 2 und 3 („herrschende und gering mitherrschende Stämme") haben sich dagegen innerhalb eines gleichen Jahrzehntes, zumal wenn früher ein erheblicher Teil der Klasse 1 („vorherrschende Stämme") beseitigt wurde, wieder zu solchen herausgearbeitet, um dann mit unerbittlicher Rücksichtslosigkeit ihre vor einem Jahrzehnt noch ganz oder fast gleichgestellten Nachbarn in den sog. „Nebenbestand" hinabzudrücken!

Es handelt sich also in unseren Hochwaldbeständen um eine fortwährende Verschiebung in der Macht der Einzelstämme, bei welcher das einmal Überwipfelte ohne besondere äußere Einwirkungen zwar nur selten wieder zur Geltung gelangt, vielmehr i. d. R. allmählich zu Grunde geht, bei welcher aber von den noch nicht überwipfelten Stämmen immer wieder einzelne jeden zufällig im Kronen- oder Wurzelraum erlangten Vorteil zur Überwindung und allmählichen Vernichtung ihrer Nachbarn ausnutzen. Hieraus darf aber nicht mit dem geringsten Rechte gefolgert werden, daß diese Nachbarn nicht, wenn sie den Vorteil genossen hätten, bez. von jenen Unterdrückern befreit geblieben wären, für die gesamte Assimilation der Fläche mindestens das Gleiche geleistet hätten.

Nun bestätigt sich als große Regel das, was aus physiologischen Gründen a priori notwendig ist: daß nämlich jene Unterdrücker, die Kraftsche Klasse 1, eben **weil** sie sich dem für ziemlich alle unsere Verwendungszwecke des Holzes wohlthätigen Seitendruck entzogen haben und immer weiter entziehen, weniger geeignete Matrizen für die spätere Jahrringauflage darstellen, als diejenigen, welche von ihnen allmählich dem „zuwachslosen Nebenbestand" überantwortet werden, welche aber — die gesamten Ernährungsorgane des Baumes werden ja doch jährlich bez. fast jährlich neu gebildet und zwar der Zahl nach, soweit die äußeren Verhältnisse dieses zulassen, mithin bis an die Grenze dieser Zulassung, nach einer Potenzenreihe! — sofort ein neues Leben beginnen, sobald ihnen dieses möglich gemacht wird. Hieraus folgt mit zwingender Logik die Regel: Von dem Bestandsalter ab, in welchem bei annähernd vollendetem Längenwuchs die Zahl jener durch Seitendruck zwar gut gereinigten und kalibrierten, aber noch nicht ganz oder fast getöteten bez. bis zur Wipfeltrocknis und Stammsprossenbildung verdorbenen Stämme noch reichlich genügt, um bei weiterer Ausbreitung und Verdichtung ihrer Kronen unter allmählich verringerter Spannung die gegebene Holzerzeugungs-Fähigkeit der Fläche für die Hervorbringung von gut geformtem Nutzholz*) zu verwerten,

*) Und selbst Brennholz! Denn ein gerader, astreiner, spaltiger Stamm ist auch für die Verwendung zu Brennholz immerhin etwas wertvoller, als ein entgegen-

besteht die wichtigste Aufgabe der Durchforstungen darin, nur noch diese Stämme als Arbeiter und Matrizen für die Holzwert-Erzeugung thunlichst reichlich und thunlichst lange zu erhalten.

### e) Allmähliche Anerkennung und Einbürgerung der Plenterdurchforstung.

Die im vorstehenden unter d nach ihren Hauptpunkten kurz erörterten Einwendungen und Bedenken gegen das vom Verf. dieses befürwortete Durchforstungsprinzip haben unzweifelhaft mindestens 95—98 pCt. der sehr reichlichen, dem Gegenstand in den letzten 5 Jahren gewidmeten Druckerschwärze und Versammlungs-Redezeit in Anspruch genommen. Nur vereinzelte Schriftsteller, Redner und Wirtschafter haben das Prinzip im wesentlichen anerkannt, dann aber, wie S. 311 ausgeführt, meistens gleich in aller Geschwindigkeit erheblich an demselben bessern zu sollen oder gar dasselbe als eine ganz neue, eben von ihnen gemachte Erfindung*) behandeln zu dürfen vermeint.

Sehen wir von den oben genannten, selbständig nach dem Prinzip vorgegangenen Praktikern, den Badensern, Wasserburger, v. Wintzingerode, Möbes-Ringelsdorf, Vater und Sohn**), Lange, und dann auch von den späteren indirekten, bez. halben Zugeständnissen Preßler's, Lorey's und Kraft's, endlich von der wohl überwiegenden Mehrzahl der ca. 4—500 Münchener Zuhörer Verf.'s aus den letzten 12 Jahren ab, so sind hier u. a. zu erwähnen

1. Herr Rittergutsbesitzer v. Salisch-Postel, welcher in seinen Kiefern plenterdurchforstet und abknastet und im schlesischen Forstverein gegen eine Überzahl von Gegnern mehrfach mutig für die Sache eingetreten ist.

2. Herr Oberforstmeister Höland in Gehren, Schwarzburg-Sondershausen, welcher sich in einem Bericht über Verhandlungen des Thüringer Forstvereins***) etwa folgendermaßen ausspricht:

„In der Borggreve'schen Plenterdurchforstung liegt gewiß viel Wahrheit und beweist dies schon die Bruchwirtschaft in unseren Nadelholz-Gebirgsforsten. An der hiesigen Abnutzung pflegen durchschnittlich jährlich immer 15 bis 20 pCt. Bruchmassen zu partizipieren. Der Unterschied, und zwar zu gunsten der Borggreve'schen Praxis, besteht darin, daß dieser seine Protzen mit Auswahl hinwegnimmt, der liebe Gott aber ohne besondere Auswahl. Eigentliches Durchforstungs-, oder völlig unter-

---

gesetzt gearteter von gleich großem Volumen, einfach wegen der Vorteile, welche er für die Zerkleinerung und den Transport bietet.

*) Vergl. z. B. Forstl. Bl. 1890, S. 165 und v. Baur's „Forstw. Centrlbl." 1891, S. 488.

**) Vergl. hierüber auch die anerkennende Besprechung des Herrn Forstmeister Schimmelfennig, Forstl. Bl. 1886, S. 331, welcher die Ringelsdorfer Forsten eigens deswegen bereist hat.

***) Forstl. Bl. 1888, S. 371; vergl. auch 1887, S. 92.

drücktes Holz bricht bekanntlich wenig und nur bei massenhaftem Schnee- und Eisdruck mit. Die hiesigen und zwar nachhaltigen, jährlichen Durchschnittserträge von über 5 fm pro Hektar der Gesamtfläche sind nicht um deshalb so hoch, weil es **nicht** bricht, sondern **weil** es bricht; und es können sicherlich in allen Thüringer Waldrevieren Bestände nachgewiesen werden, welche bis über das mittlere Alter hinaus stark durchbrochen waren und schließlich zur Abtriebszeit nicht minder hohe Massen aufweisen, als wenn sie stets voll geblieben wären; man braucht also in dieser Beziehung nicht ängstlich zu sein.

Die Borggreve'sche Plenterdurchforstung hat sicher ihre Berechtigung in allen durch Bruch weniger bedrohten Wäldern. In den hiesigen Forsten kömmt sie durch anderweitige natürliche Wirkungen und Ereignisse, in allerdings etwas regelloserer Form, aber trotz geringer Einbuße von einigem Nutzholz, im ganzen doch zum Vorteil und nur selten zum dauernden Schaden, von selbst zur Ausführung."

3. Der frühere General-Forstinspektor von Britisch-Indien, Sir Dietrich Brandis*), welcher im Sommer 1891 Münden besuchte, um das in den akademischen Lehrrevieren seit 12 Jahren im Interesse einer höheren Nutzholz- und damit Geld-Ausbeute zur Anwendung gebrachte Prinzip der Hauung auf die jeweilig stärksten Stämme in den Durchforstungs- und Verjüngungsschlägen unter thunlichster Verlängerung des Umtriebs, wie insbesondere des Verjüngungs-Zeitraumes kennen zu lernen. S. D. B. schien von den Ergebnissen der teils ins Große, auf ganze Bestände ausgedehnten, teils auf abgesteckten kleineren Versuchsflächen**) eingeleiteten bez. durchgeführten Wirtschaftsmaßregeln sehr befriedigt und machte bei dieser Gelegenheit die interessante Mitteilung, daß im wesentlichen die gleiche Hiebsführung schon seit längerer Zeit in Ost-Indien, vor allem in den aus Shorea robusta (Sal) gebildeten Wäldern von Dehra Dun eingeführt sei und dort die Bezeichnung „improvement cuttings" (zu deutsch etwa Verbesserungs-Hauungen) oder „cutting out of spreading trees" (zu deutsch etwa Fortnahme der breitkronigen Stämme, der „Protzen") trage.

4. Ein nordwestdeutscher Großgrundbesitzer***), welcher in seinem ausgedehnten, durch den ganzen nördlichen Teil von Westfalen zerstreut liegenden Waldbesitz unter Oberleitung des Verf.'s eine auf die Plenterdurchforstung direkt gegründete systematische Forsteinrichtung durchführen ließ. Die letztere hat in den „Forstl. Blättern" Jahrg. 1889, Heft 10, S. 290 ff. eine treffende Darstellung erfahren und bildet z. B. mit bestem Erfolg die Grundlage der dortigen, wesentlich auf Eichen- und Kiefern-Grubenholz gerichteten Wirtschaft.

---

*) S. D. B., welcher früher, bevor er nach Indien berufen wurde, Universitätslehrer in Bonn war, lebt dort jetzt wieder seinen Privatstudien und führt i. d. R. jährlich die Zöglinge der großbritannischen Forstakademie zu Coopers Hall auf einer längeren, mehrwöchentlichen forstlichen Studienreise durch das westliche Deutschland.

**) Großenteils dieselben, welche auf der ersten Mündener Nacherkursion nach der vorjährigen deutschen Forstmänner-Versammlung zu Cassel besucht wurden.

***) Verf. nennt denselben nur deshalb nicht, weil er die ausdrückliche Erlaubnis zur Nennung des Namens nicht nachgesucht hat.

5. Dürfte noch zu erwähnen sein, daß ein sehr großer, vielleicht der größte Teil derjenigen Besucher der 1890er Cassseler Versammlung deutscher Forstmänner, welcher sich die Zeit und Mühe genommen hat, unter Leitung des Verf.'s und an der Hand des Führers wenigstens die erste, bez. beide **Nacherkursionen** mitzumachen, sich von Stunde zu Stunde mehr mit dem Gesehenen befreundet hat und daß selbst grundsätzliche Gegner des Verf.'s, wie dieses zum Teil die Herren Berichterstatter einiger Forstlichen Zeitschriften waren, nicht umhin konnten, wenigstens anzuerkennen, daß die Sache draußen „nicht so gefährlich ausgesehen habe" und daß ihr jedenfalls ein „durchdachtes System" zu Grunde liege.

6. Wichtiger aber als alle die, auf persönlichen Meinungen beruhenden vielen Contra's und wenigen Pro's sind die **zahlenmäßigen Zeugnisse**, welche jetzt nach und nach, von Jahr zu Jahr mehr, in den seit 1880 vom Verf. bei Münden angelegten ausgedehnten Versuchsflächen zum Vorschein kommen und welche z. T. schon früher in den Forstl. Bl. unter „Mitteilungen von den Mündener Versuchsflächen", bez. in Dr. Arthur König's Arbeit über den Lichtungszuwachs*), dann in dem mit besonderer Sorgfalt ausgearbeiteten Cassseler Exkursionsführer, endlich für einige fernere Flächen in dem eben unter der Presse befindlichen September-Oktober-Heft der „Forstl. Bl." pro 1891 niedergelegt sind. Auf einer dieser Flächen (Cattenbühl 63/64) hat gemäß dem Klupp-Ergebnis in ca. 70jährigen Fichten der absolute Zuwachs während des ersten Jahrzehntes nach der ersten, 0,21 des Vollbestandes greifenden Plenterdurchforstung 9,2 fm gegen 6,6 fm vor derselben betragen, also nachdem 0,2 des Bestandes versilbert sind! Ähnliche Ergebnisse, wie sie für Buchen in der zitierten Arbeit A. Königs schon ganz zweifellos geliefert sind, könnten sich von jetzt ab jährlich mehren, wenn nach Verf.'s Abberufung von Münden die betr. Versuchsflächen noch in gleichem Sinne wie bisher weiterbehandelt und bei der zweiten Hauung zahlenmäßig für den von ihnen zu erwartenden hochbedeutsamen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Fortschritt ausgenutzt würden.

## f) Nachhaltige Möglichkeit der Plenterdurchforstung.

Zum Schluß des Durchforstungs-Kapitels möge folgende Ausführung noch darthun, daß die Plenterdurchforstung ebensowohl selbst nachhaltig möglich ist, wie sie in hervorragender Weise die Nachhaltigkeit, bez. Umtriebs-Erhaltung oder Steigerung bei hohen Gegenwarts-Erträgen sichert.**) Die

*) Vergl. u. a. Forstl. Bl. 1886, S. 33 ff. 1887, S. 176 ff. 1888, S. 1 ff., dann auch 1887, S. 65. 1888, S. 307. 1890, S. 260.

**) Vor wenigen Jahren besuchte Verf. einen Fachgenossen, der, Schüler und Anhänger der G. Heyer'schen Richtung, eigentlich ein Gegner der meisten vom Verf. vertretenen Ideen war. Auf Wunsch zeichnete Verf. auf ca. zwei oder drei Hektaren ca. 60jähriger Kiefern eine Plenterdurchforstung vor. Es handelte sich um ein kurhessisches Revier mit fehlenden Altholzbeständen und dem bekannten 60—80jährigen Kiefern-Kahlschlag-Umtrieb. Nach Beendigung entschlüpfte dem Herrn ein anerkennender Fluch nebst einem großen, sehr wahren Wort:

Plenterdurchforstungen, bei denen je nach Umständen i. d. R. — also abgesehen von Ausnahme-Beständen, ins Extreme getriebenen Versuchen ꝛc. — nur etwa der zehnte bis fünfte Stamm genommen wird, sind zunächst keine „starken" Durchforstungen i. g. S. d. W., welche ja oft genug den vierten bis dritten Stamm treffen. Durch Fortnahme eines Protzen unter Schonung seiner sämtlichen Nachbarn wird ferner in wesentlich gleichalterigen jüngeren oder älteren Stangenorten niemals eine „bedenkliche (also bleibende) Lücke" erzeugt. Zwei und mehr Protzen neben einander sollen aber grundsätzlich nie auf einmal fortgenommen werden, vielmehr stets von zweien oder mehreren schlechten und schädlichen zunächst nur der eine schlechteste und schädlichste.

Daß solche Hauungen in ca. 10jähriger Wiederkehr beliebig lange mit annähernd gleichen*) Holz- und sich steigernden Geld-Erträgen ausgeführt werden können, bis eben das Alter des Restbestandes und bez. die begründete Absicht, eine entstandene Verjüngung zu erhalten, stärkere Eingriffe nötig machen, ergiebt sich aus einer einfachen arithmetischen Betrachtung.

Das scholastische Sophisma, mit welchem man den Beweis liefert, daß niemand 100 m Weges zurücklegen könne, dürfte bekannt sein: Es ist unzweifelhaft, daß er von den 100 m zunächst den vierten Teil, von dem Rest abermals jedenfalls zunächst den vierten Teil, von dem dann wieder verbleibenden Rest auch erst den vierten Teil zurücklegen muß u. s. w., so daß er auf diese Art, da eine bestimmte Quote von einer absoluten Größe zwar unendlich klein, jedoch nie gleich Null werden kann, niemals am Ziel anlangen könnte. Dies Sophisma hat schon viele gescheite und dumme Leute beschäftigt — es bietet aber den Schlüssel zur richtigen Beurteilung der Plenterdurchforstung nach dieser Richtung für solche, die da immer noch meinen, eine zu weitgehende Verminderung der Stammzahl ꝛc. müsse die Folge sein.

Dieser Schlüssel liegt also darin, daß, wenn man von einem bestimmten Vorrat eine bestimmte, zumal mäßige Quote — sagen wir für unseren Fall $^1/_5$ der Masse, $^1/_{10}$**) der Stammzahl — entnimmt und nach einer gleichbleibenden Frist von dem Rest immer dieselbe Quote, daß dann dieser

---

„Donnerwetter, auf die Art könnten wir ja unsere ganze I. Periode retten und doch den Etat erfüllen."

Dieser Gegner hatte die Sache richtig erfaßt! —

Ein anderer Fachgenosse schrieb kürzlich:

„Mir ist erst im letzten halben Jahre recht klar geworden, daß in abgewirtschafteten Revieren mit Umtriebserhöhungen wohl für die fernere Zukunft, nicht aber für die nächsten 30—40 Jahre etwas Rechtes erreicht wird, und daß bis dahin die Plenterdurchforstung wirklich das einzige Mittel ist, um ohne allzu fühlbare Einschränkungen wieder zur Starkholzzucht zu gelangen."

Sehr richtig — aber in Verf.'s Forstabschätzung (Berlin 1888) u. a. S. 261 ff., 272 ff. ꝛc. bereits eingehend erörtert.

*) Nur die allererste Plenterdurchforstung wird i. d. R. namhaft mehr Material, über 0,2 des Vollbestandes liefern — aus nahe liegenden Gründen.

**) Bei dem Zehnteil ist vorausgesetzt, daß das völlig unterdrückte Gestänge beseitigt resp. nicht mitgezählt ist.

Vorrat theoretisch nie, praktisch wenigstens in überaus langer Zeit nicht erschöpft wird; vor allem aber dann nicht, wenn, wie in unserem Falle betreffs der Masse und Schirmfläche — nicht freilich betreffs der Stammzahl! — durch den Zuwachs stets annähernd der frühere Zustand immer wieder hergestellt wird.

Es handelt sich also betreffs der Masse thatsächlich um eine „Schraube ohne Ende," bez. nur mit dem Ende des bei unseren wichtigsten Waldbäumen auf ihren natürlichen Standorten erst in einem mehr als 150jährigen Alter beginnenden stärkeren Rückganges des absoluten Bestandeszuwachses auf der Fläche.

Betreffs der Werterzeugung nimmt diese Schraube allmählich immer steilere Windungen an, da in der hochwichtigen, Forstl. Blätter, Januar 1891, S. 16 vom Verf. entwickelten Formel

$$\text{Gesamtwertzuwachs } \% = \frac{2,t^{*})}{2} \times \text{Volumzuwachs } \%$$

das Glied $\frac{2,t}{2}$ sich mit jeder folgenden Plenterdurchforstung mehr dem Bruch $\frac{3}{2}$ nähert.

Aber auch betreffs der sich nicht wieder vermehrenden Stammzahl, welche bei der Plenterdurchforstung den besten Anhalt für die Ausführung wie für alle bez. Erörterungen bildet, handelt es sich um eine solche Schraube ohne Ende.

Zählen wir einen vom ganz unterdrückten Gestänge bereits befreiten Eichen- oder Kiefernbestand aus, so enthält ein solcher im 50—60jähr. Alter pro Hektar etwa 1200 Stämme. Nehmen wir an, jede 10jährige Plenterdurchforstung beseitigte von da ab schablonenmäßig den je zehnten (möglichst vorherrschenden) Stamm des Bestandes, dann ergiebt sich für die Hauung

| im Jahre | ein Vorrat | ein Aushieb | ein Rest |
|---|---|---|---|
| | von Stämmen | | |
| 50. | 1200 | 120 | 1080 |
| 60. | 1050**) | 105 | 945 |
| 70. | 930 | 93 | 837 |
| 80. | 820 | 82 | 738 |
| 90. | 720 | 72 | 648 |
| 100. | 630 | 63 | 567 |
| 110. | 550 | 55 | 495 |
| 120. | 480 | 48 | 432 |
| 130. | 420 | 42 | 378 |
| 140. | 370 | 37 | 333 |
| 150. | 330 | 33 | 297 |

*) t = Nutzholz-Anteil nach Zehnteilen des Vollbestandes.

**) Die abrundende Differenz zwischen Rest und angesetztem Vorrat soll den zufälligen Abgängen Rechnung tragen.

Wir hätten also hiernach im 150jährigen Alter immer noch ca. 300 Stämme pro Hektar, eine Zahl, welche, wie diejenige aller früheren Altersstufen, noch reichlich dem thatsächlichen Zustande entspricht, welchen unsere auf den beherrschten Stamm oder sogar nur auf Trocknis durchhauenen Altholzbestände aufweisen. Ebenso dürfte es erhellen, daß bei hiernach geführten Hauungen auf den zehnten Stamm die Materialerträge sich annähernd gleich bleiben können*), sofern 120 Stück 50jähriger Stämme im Mittel etwa soviel ergeben dürften wie 105 Stück 60jährige, 93 Stück 70jährige, ... 33 Stück 150jährige. Endlich liegt es auf der Hand, daß sich durch Einführung etwas anderer konkreter Zahlen an dem Ergebnis immerhin nicht sehr viel ändert.

Bei den vom Verf. in den verschiedensten Teilen Deutschlands und in allen Hauptholzarten ausgezeichneten ersten Plenterdurchforstungen ist mit Einschluß des meist noch nicht beseitigten gänzlich hoffnungslosen Materials i. d. R. etwa $^1/_7$—$^1/_6$ der Stammzahl**), $^1/_6$—$^1/_5$ des Massenvorrates gefallen. Und in den ältesten, bereits zur zweiten Durchhauung resp. Untersuchung gelangten, hat sich (vergl. die S. 324 citierten „Mitteilungen von den Mündener Versuchsflächen") mittelst des gesteigerten Zuwachsprozentes am verringerten Kapital innerhalb der zehn Jahre der alte Vorrat ± wieder hergestellt. Ein um 0,2, also auf 0,8 vermindertes Kapital braucht eben nur mit 2,5 pCt. zu arbeiten, um in 10 Jahren wieder auf dem alten Stande zu sein. Und 2,5 pCt. sind in plenterdurchforsteten Stangenorten fast stets mindestens vorhanden.

---

*) Der rechnerische Nachweis, daß dieses wirklich i. d. R. etwa der Fall ist, dürfte hier zu weit führen; jeder Leser kann ihn sich mit irgend einer „Ertragstafel" selbst leisten.

**) Beginnt man für die stammreicheren Bestände der „Schattenhölzer" mit einer Zahl von 1500, rechnet dann aber keine — dort geringeren — zufälligen Abgänge, so betragen die Stammzahlen der S. 326

| im Jahre | bei je $^1/_7$ Aushieb | bei je $^1/_5$ Aushieb |
|---|---|---|
| 50 | 1500 | 1500 |
| 60 | 1286 | 1200 |
| 70 | 1102 | 960 |
| 80 | 945 | 768 |
| 90 | 810 | 614 |
| 100 | 694 | 491 |
| 110 | 595 | 393 |
| 120 | 510 | 314 |
| 130 | 437 | 251 |
| 140 | 375 | 201 |
| 150 | 321 | 161 |

Daß die fortzunehmende Stammzahlquote aber durchaus nicht gleich zu bleiben braucht, vielmehr i. d. R. anfänglich ab-, später wieder zunehmen wird, versteht sich von selbst!

## 3. Die Abästung.*)

Je freier der Stand eines Baumes ist, desto länger erhalten und desto stärker entwickeln sich infolge dessen die an ihm ursprünglich stets von unten bis zur Spitze, also an der **ganzen** Hauptachse vorhandenen Seiten-Äste, was in mehrfacher Beziehung für die wirtschaftlich wünschenswerte Struktur und Form des Stammes nachteilig wird.

Zunächst wird an der Stelle eines jeden, zumal stärkeren Astes die Grad-Faserigkeit und -Spaltigkeit des Stammholzes beeinträchtigt.

Ferner bedingt diese Stelle immer eine stärkere Abholzigkeit des Stammes. Für alle Verwendungszwecke aber, abgesehen etwa von Masten, Gerüststangen 2c., brauchen wir eine cylindrische Form desselben; hat ein solcher also stärkere Äste, so ist die Folge davon, daß entweder der darüber liegende Teil des Stammes gar nicht mehr verwendbar bleibt, oder daß wenigstens ein guter Teil seiner unteren Stärke in die Späne gehauen werden muß, wenn die ganze Länge genutzt werden soll. Abholzige Stämme liefern mithin für beide Alternativen, Nutzung der vollen Länge und Nutzung der vollen Stärke, weniger brauchbares Holz.

Das beste — eigentlich einzige im großen durchführbare und wirksame — Mittel gegen die Entstehung stärkerer und für die zeitige und möglichst unschädliche Abstoßung aller schwächeren Äste an den besonders nutzbaren unteren zwei Dritteilen der Gesamtlänge hiebsreifer Stämme ist:

**die Bestände bis ins höhere Stangenholzalter der Regel nach**) in recht dichtem Schlusse zu halten.**

Geschieht dieses, so erhält kein Ast (oder, schärfer ausgedrückt, keine primäre Seitenachse 1. Ordnung) der unteren Stammregion die — hierfür

---

*) Die Bezeichnung „Aufästung" ist z. B. wohl noch gewöhnlicher als „Abästung". Die Letztere ist aber treffender: Die Fortnahme der Äste muß — aus naheliegenden Gründen — fast stets an dem oberen Ende desjenigen Schaftteils beginnen, für welchen sie jeweilig überhaupt erfolgen soll, und sich nach abwärts fortsetzen. Bei „Aufästen" denkt man unwillkürlich, daß die Arbeit von unten nach oben fortschreiten müsse. —

Die Ästung hat eine sehr reichliche Litteratur aufzuweisen. Seit langer Zeit bildet sie ein beliebtes, fast ständiges Thema in fast allen Zeitschriften, Vereinen 2c. Als bez. selbständige Schriften sind vorzugsweise bekannt geworden die Übersetzungen der älteren französischen (Mittelwald-) Autoren De Courval und Des Cars und die von Ad. Tramnitz (1872).

**) Das heißt also, soweit nicht Läuterungs- und Durchforstungshauungen zur Beseitigung geringwertiger Holzarten und Stammformen mäßige, vorübergehende Abweichungen erheischen — Plenterdurchforstung!

unabweislich nötige — Sonnenwirkung und Zeit sich zu größerer Stärke zu entwickeln; es wird vielmehr jeder nach wenigen Jahren durch die über ihm sich bildenden Kronenteile überwachsen, verdämmt und bald wieder getötet; dann aber nach wenigen Jahren oder doch Jahrzehnten*) durch sein eigenes Gewicht unter Mitwirkung der Stürme, Tiere 2c. am Stamm abgebrochen, worauf die Bruchstelle bald mit undurchsetzten Holzlagen überwallt.

Die künstliche Abästung der zum (wenigstens vorläufigen) Fortwachsen bestimmten, stehenden Bäume, eigentlich aus dem Obstgarten stammend — wo sie der qualitativ und quantitativ möglichst gesteigerten Frucht- (also nicht Holz)-Erzeugung bei gleichzeitiger anderweiter Benutzung der Fläche (Gartenland 2c.) dienen soll und auch wirklich dient — ist von dort, und zwar teilweise in völlig mißverständlicher Verwechselung der Zwecke und Bedingungen beider Bodenbenutzungs-Arten, in den Wald übernommen und hier zuerst und am meisten für das Mittelwald-Oberholz zur Anwendung gebracht. Bei diesem kann sich eine genügend hohe natürliche Reinigung von den unteren primären Ästen nicht vollziehen.

Außerdem pflegt i. d. R. die spätere Ausbildung sekundärer Äste aus kümmernden, schlafenden bez. neu entstandenen Knospen am Stamm, der sog.

## Wasserreiser,

Stammsprossen oder Klebe-Äste, bei den Laubhölzern, unter Umständen selbst bei Tannen, Fichten und Lärchen häufig zu erfolgen, sobald eine bisher vorhandene seitliche Beschirmung des Stammes und Wurzelraums durch Fällung von Nachbarstämmen aufgehoben oder erheblich vermindert wird.

Außer dem Mittelwaldbetriebe haben daher vorzugsweise noch die sog. Überhalt- und Lichtungs-Betriebe im Hochwald (vergl. weiter unten bez. Tafel 11), in geringerem Maße auch die Plenterdurchforstung (vergl. S. 308), die Entstehung solcher Wasserreiser im Gefolge, welche dann häufig, aber doch nicht immer mit Wipfeltrocknis der betr. Stämme Hand in Hand geht.

Über die Frage, ob bei unseren Laubhölzern die Wipfeltrocknis durch die Wasserreiser-Bildung oder aber letztere durch die erstere hervorgerufen werde, sind die Meinungen bis in die neueste Zeit hinein noch immer geteilt.

Obgleich Verf. bereits im Jahre 1871 (Allg. Forst- u. Jagdztg., S. 143) das bedingt auch zwischen diesen beiden Erscheinungen, wie zwischen so vielen anderen in der organischen und unorganischen Natur zur Geltung kommende Gesetz der Wechselwirkung klar gelegt hat, behandelt z. B. Herr Oberforstmeister Kraft an verschiedenen Stellen seiner vielen neueren Broschüren, insbesondere der beiden, welche die Durchforstung betreffen, die Sache noch immer so, als ob die Wipfeltrocknis lediglich eine Folge der Wasserreiser-Bildung sei; ohne also die schlagend widerlegende Thatsache zu berücksichtigen, daß bei vielen Holzarten, welche überhaupt nie Stammsprossen erzeugen, insbesondere den Nadelhölzern unter übrigens gegebenen Vorbedingungen die Wipfel-

*) Bei der Fichte — demnächst Tanne, Lärche, Kiefer — dauert dieses am längsten und macht oft künstliche Nachhilfe erwünscht.

trocknis wesentlich ebenso eintritt, und daß auch bei denjenigen Holzarten, welche nur unter Umständen Stammsprossen erzeugen, wie die Buche, an vielen Individuen die Wipfeltrocknis hervortritt, ohne daß (bez. bevor) Stammsprossen vorhanden sind.

Frei erwachsene Eichen und Buchen werden im Alter von 80 bis 150 Jahren weder wipfeldürr, noch klebe-astig (noch rindenbrandig), aus nahe liegenden Gründen. Plötzlich und stark freigestellte, d. h. ihrer seitlichen Nachbarn beraubte, vermögen aber in langen Dürre-Perioden die durch die Verdunstung ihrer Krone verloren gehende Wassermenge aus dem von ihren Wurzeln durchzogenen, nun zeitweilig durch die seitlich unter das Kronendach strahlende Sonne sowie durch trockene Winde ausgedörrten Erdraum nicht immer vollständig zu ersetzen. Es erfolgt — da die Verdunstung der Blätter durch direkte physikalische Einwirkungen bedingt und ziemlich (wenn auch vielleicht nicht ganz) unabhängig von dem Ersatz des abgegebenen Vegetationswassers ist — ein Absterben der äußersten Zweigspitzen, genau so und wesentlich aus demselben Grunde wie bei ungenügend an den Ästen beschnittenen Heisterpflanzen. Dasselbe schreitet schneller oder langsamer vor, je nachdem die Dürre öfter, anhaltender, der Boden austrocknungsfähiger, die Krone höher angesetzt ist ꝛc. oder nicht.

Die Wasserreiser-Bildung aber ist zunächst bedingt von feuchten Witterungs-Perioden, wenigstens reichlich vorhandenem Bodenwasser bei starker Erwärmung des Stammes durch direkte Sonnenbestrahlung. Folgen auf die Freistellung ein oder mehrere feuchte Sommer, oder handelt es sich um ständig feuchtere Bodenstellen, so kann und wird sie eintreten, bevor die Wipfeldürre sich bemerklich macht. Anderenfalls wird sie der Wipfeldürre folgen. Beide Erscheinungen können hiernach völlig unabhängig von einander eintreten. Sie beginnen aber sofort eine **Wechselwirkung, sobald eine** von beiden einmal eingetreten **ist!** Denn ein bereits wipfeldürr werdender Stamm muß von dem bei feuchtem Wetter durch die Wurzeln aufzunehmenden Rohsaft mehr für die bisher nur durch Beschattung zurückgehaltenen, jetzt der Sonnenwirkung folgenden, schlafenden und kümmernden Knospen frei haben und die entstehenden Loden kräftiger entwickeln, als ein Stamm mit einer noch voll arbeitsfähigen Krone. Ein bereits mit verdunstenden Wasserreisern bedeckter Stamm wird andererseits bei folgender Dürre um so schnellere Fortschritte in der Wipfeltrocknis machen, weil von dem an sich ungenügenden Rohsaft die niedriger stehenden, aber gleichwohl genügend bestrahlten Wasserreiser gleich noch einen Teil vorweg nehmen. Die Richtigkeit dieser Erklärung wird durch die kegelförmige Verjüngung des äußeren Umrisses der sekundären Wasserreiser-Krone nach oben hin belegt. Vergl. Tafel 11.

Wenn also der der Sonne preisgegebene Wurzelraum in trockenen Zeiten nicht Wasser genug liefern kann, um den Verdunstungsverlust sämtlicher Blätter bez. Triebe zu decken, so muß ein Teil der äußersten Zweigspitzen vertrocknen, also bis zur wiederkehrenden Regenperiode in derselben Weise lebensunfähig geworden sein, wie die frischen Triebe eines abgeschnittenen Weidenzweiges, den man erst verwelken läßt, nicht wieder grün werden, wenn man dieselben nachträglich ins Wasser stellt. Ebenso

wie aber aus dem alten Holze des letzteren bei nachträglich gebotener Feuchtigkeit bald Adventivknospen hervorbrechen, ebenso werden bei hinreichender Bodenfeuchtigkeit alle noch lebenden, insbesondere auch die am unteren Stamm freigestellter Eichen 2c. fast stets vorhandenen schlafenden bez. kümmernden Knospen kräftig austreiben, sobald die wärmenden Strahlen der Sonne sie treffen.

Das Verdorren der obersten Zweigspitzen freigestellter Eichen 2c. — alle unsere Waldbäume zeigen mit gewissen, in ihrer Eigenart begründeten Abänderungen dieselben Folgen nach plötzlichen Freistellungen — ist mithin zunächst eine einfache Folge*) der bei dem Mangel der Beschirmung möglich gewordenen periodischen starken Austrocknung des Wurzelraums. Es wird um so weniger hervortreten, je seltener anhaltende Perioden großer Lufttrocknis sind (Seenähe) und je sicherer dem Wurzelraum trotz des Sonneneinfalls ein stetiges Maß hinreichender Feuchtigkeit verbleibt (feuchte, besonders quellige Standorte). Es wird i. d. R. fast oder ganz aufhören und mit der Zeit sogar vielleicht ohne in die Augen springende nachteilige Folgen bleiben („auskuriert**) werden"), sobald wieder eine neue Deckung des Wurzelraums durch den Schluß des Unterwuchses hergestellt ist.

Die Bildung von Wasserreisern andererseits kann völlig unabhängig von der Wipfeltrocknis erfolgen (feuchte Lagen), sie kann durch die letztere begünstigt werden (man denke an unterdrückte Stangen!), und sie kann ihrerseits selbst die letztere begünstigen (fortgesetztes Kränkeln der Eichen nach wieder erfolgter Fußbedeckung); stets aber bleibt sie die einfache Folge eines, wenn auch nur zeitweisen, verhältnismäßigen Überflusses von Rohsaft im Stamm beim Vorhandensein lebensfähiger schlafender Knospen oder Kurztriebe unter voller oder doch notdürftiger Sonnenwirkung.

Wenn also zwei Parteien darüber streiten, ob Wipfeltrocknis Wasserreiserbildung, oder ob Wasserreiserbildung Wipfeltrocknis hervorrufe, so haben beide zunächst halb unrecht; denn beide Erscheinungen sind zunächst Wirkungen anderer physikalischer Ursachen, welche infolge der seitlichen Freistellung zur Auswirkung gelangen. Und andererseits haben doch auch beide wieder halb recht; denn jede dieser Erscheinungen befördert, einmal vorhanden, die andere — sie arbeiten einander in die Hände. Welche aber zuerst auftritt, das hängt eben i. d. R. vorzugsweise vom Wetter der Jahre ab, welche einer stärkeren Freistellung zunächst folgen.

**Forstwirtschaftlich kommt hiernach die Abästung** nur in Frage, wo die durch den vollen seitlichen Schluß stets bewirkte natürliche

*) Reichliche Fruchterzeugung hat, wie bei Obstbäumen, der Haide 2c. auch die Wirkung, daß in den Folgejahren manche (z. B. bei Buchen die mit vielen Kapseln besetzten) Zweige nicht wieder grün werden. Das kann aber allein keine Wipfeldürre erzeugen, verwächst sich vielmehr bald wieder, wenn Freistellung nicht hinzukommt.

**) Aber immerhin nur scheinbar — so daß die trocken gewordenen Wipfeläste ausbrechen und andere an deren Stelle inzwischen ziemlich ebenso lang und stark geworden sind.

Reinigung der Stämme aus irgend einem Grunde entweder bisher nicht genügend erfolgt oder, beim Laubholz, infolge späterer Freistellungen wieder gestört, oder für die Zukunft nicht ausreichend zu erwarten ist. Sie verfolgt mehr oder minder vorwiegend und mit größerem oder geringerem, günstigem resp. nachteiligem, thatsächlichen Erfolg einen oder mehrere der folgenden

**Zwecke.***)

1. **Das Angehen, resp. die Erhaltung stärkerer Pflanzen:** Herstellung eines annähernden Gleichgewichts zwischen Wasser-Aufnahme und Verdunstung durch das bekannte „pyramidale" Einstutzen der Heister; was auch nach erfolgter Pflanzung zur gleichzeitigen Erreichung des Zweckes ad 2 noch öfter wiederholt werden kann.

2. **Beschleunigung des Höhenwuchses,** um Kernloden bez. Heisterpflanzen, wenn auch nur für kurze Zeit, gegen seitliche Überwachsung durch Stock-Ausschläge ꝛc. zu schützen, besonders im Mittelwald, dann aber auch bei den in Hochwald-Jungwüchsen einzeln eingesprengten Eichen ꝛc. Auch zu diesem Zweck wird i. d. R. und am richtigsten der Krone durch Kappung aller weit ausstreichenden Seitenäste (Astschere) eine lang „pyramidale" resp. kegelförmige Gestalt gegeben und damit zugleich die Beseitigung etwaiger Wipfel-Zwiesel verbunden.

Wenn ziemlicher Seitenschluß nicht fehlt (sonst leicht Rindenbrand!) ist dieses jedenfalls unschädlich, bedingungsweise auf kurze Zeit wirksam; auf die Dauer**) aber und im großen teuer, bis in irgend bedeutendere Baumhöhen nicht durchführbar — und daher i. d. R. bloß im kleinen, als „Waldgärtnerei", betrieben.

3. **Gewinnung von Brenn-, Futter- und Streu-Material:** „Schneidelwirtschaft!" (Vergl. S. 277.) In den eigentlichen Wald wohl nur in der Schweiz und Umgebung übergegangen, wo thatsächlich in den Stangenorten die äußerst sorgfältig durchgeführte Ästentnahme (mit dem Hauptzweck der Brennholz- und Hackstreu-Gewinnung) fleckweise bis zu einer dem Zuwachs sogar namhaft schädlicher Ausdehnung getrieben wird.

4. **Waldverschönerung.** Ein aus unserer Erziehung (Baumformen des Obstgartens, der Allee, des Kinderspielzeugs) herrührender verbreiteter — falscher — Geschmack findet ästige Stämme, auch dann und dort, wenn und wo sie so sein können und müssen, unschön und vermengt halb oder ganz unbewußt hier das Schönheits- mit dem Nützlichkeitsprinzip.

(Sicherlich der innere Hauptgrund für sehr viele und mit zweifelhaftem resp. handgreiflich nachteiligem wirtschaftlichem Erfolg durchgeführte Abästungen im Walde).

---

*) Die Ästung großkroniger Stämme vor der Hauung, welche man lediglich ausführen läßt, um die mechanische Schädigung des zu erhaltenden Bestandes durch dieselben abzuschwächen, ist früher behandelt und kann hier unerörtert bleiben.

**) Jeder Gärtner weiß, daß der Baumschnitt eben nur so lange wirkt, wie er immer wiederholt wird. Sobald die „Pflege" aufhört, „verwildert" der Baum, d. h. er bekommt eine Kronenform, wie sie ihm zum Wachstum unter den gegebenen Verhältnissen am vorteilhaftesten, den gärtnerischen ꝛc. Zwecken aber meist weniger dienlich ist.

5. **Steigerung der Sonnenwirkung für die Umgebung** des geästeten Bestandes; im Samenschlage (besonders Hude bei Verjüngungen), im Plenter- und Mittelwald, sowie (im Interesse angrenzender Äcker und Wiesen, der Austrocknung der Wege) an Feld- und Wegrändern.

Für Samenschläge, wo die geästeten Stämme selten viel über 20 Jahre stehen bleiben sollen, nie gefährlich und, verständig ausgeführt, oft recht nützlich, — aber immerhin i. d. R. teuer, daher nicht ohne Not anzuordnen.

Im Mittel- und Plenterwald für diesen Zweck i. d. R. zu verwerfen wegen der Geringwertigkeit des Unterholzes und des (bedingungsweise noch sehr langen) Verbleibens und damit Verderbens der geästeten Stämme.

An Wegen und Feldrändern wird der Zweck der Abästung i. d. R. billiger und besser durch gänzliche Fortnahme der betreffenden Stämme als durch Ästung derselben erreicht. Eine Ausnahme bedingt etwa Sturmgefahr bei westseitiger Freilage; für den Wuchs des Bestandes ist dort aber eins ziemlich so nachteilig wie das andere (Öffnung des Waldmantels!).

6. **Erziehung innerlich astreinen und fehlerfreien Holzes.**

Eine solche ist zweifellos ohne engen Schluß, der die Entstehung stärkerer Äste von vornherein verhindert, nicht zu erreichen, weil die zeitige Fortnahme

**schwacher** Äste zu häufig und weiterhin — wo dann die Leiter in den unteren Stummeln fehlt! — doch hoch hinauf ausgeführt werden müßte und damit unwirtschaftlich teuer würde; und weil bereits

**stärker** gewordene Äste einmal doch schon den geraden Verlauf der Holzfaser beeinträchtigen, dann nie mit vollständiger organischer Verbindung der bei der Überwallung sich auflegenden Holzschichten, und endlich nur selten ohne mehr oder minder eingreifende Fäulnis wieder entfernt wurden.

Die Fäulnis betreffend steht fest,

einerseits daß, zumal bei den groß-porigen Laubhölzern, in erster Reihe bei der Eiche, die Fortnahme stärkerer grüner Äste, die also nicht in fünf bis höchstens 10 Jahren völlig überwallen*), i. d. R. bald eine tief (meistens jedoch zunächst nur nach unten zu!) in den Stamm hineingehende Pilzfäulnis zur Folge hat;

andererseits, daß die über den Wunden abgenommener schwächerer Äste — wegen geringeren Umfanges der Wundflächen und unerheblicher Beeinträchtigung der Gesamt-Assimilationskraft des Stammes — schneller geschlossenen Überwallungen meistens nur unbedeutende Bräunungen des Stammholzes unter sich zeigen.

Die Frage, ob und in welchem Maße unter der bereits geschlossenen Überwallung diese immerhin stets vorhandene, den Beginn des Fäulnisprozesses darstellende Bräunung oder auch selbst bereits ausgebildete kleine Faulstellen noch weiter um sich greifen, ist noch eine offene und völlig sicher nur durch regelmäßig wiederholte Bohrversuche an stehen bleibenden,

*) Und letzteres erfolgt um so langsamer, je mehr und bez. stärkere Äste auf einmal genommen sind (Verringerung der arbeitenden Organe!)

fortwachsenden Stämmen zu lösen. Auch sonstige planmäßige Versuche, wie sie u. a. bei der Akademie Münden schon Mitte der 70er Jahre vom Herrn Forstmeister Dr. M. Kienitz eingeleitet, aber bis jetzt nicht zum Abschluß gebracht bez. litterarisch verwertet sind,*) werden nach und nach hierüber wie über manche andere noch dunkelen Punkte der Ästungsfrage bessere Aufschlüsse liefern, als wir sie heute noch haben.

Wirtschaftlich bleibt vorläufig festzuhalten,

daß eine

erhebliche Fortnahme von stärkeren grünen Ästen auch bei sorgfältiger, glatter Ausführung und Ther-Anstrich (radiales Aufspringen!) zumal im Laubholz**), wenn die geästeten Stämme noch viele Jahrzehnte stehen sollen, sehr Fäulnis-gefährlich ist;

daß eine

geringe von schwächeren (unter 6—8 cm) an freistehenden, jüngeren Laubholz-Stämmen offenbar sehr häufig wiederholt werden müßte, dann aber immer noch keine wirklich astreinen Holzlagen entstehen lassen, mithin den unter 6 genannten Zweck in wirtschaftlicher Weise schwerlich je erreichen, insbesondere die Wirkung des Vollschlusses bis zur vollendeten Ausbildung eines — je nach dem Standort — auf 10—20 m von stärkeren bez. noch kräftig vegetierenden Ästen gereinigten Stammes nie ersetzen würde;

daß dagegen

eine mäßige, jeweils nicht über das untere Kronendrittteil hinausgehende Grünästung selbst an ganz freistehenden jüngeren Nadelholz-Stämmen, insbesondere Fichten und Tannen, zwar den Stärken- und Flächenzuwachs der unteren Stammteile mindert, dagegen die Vollholzigkeit derselben erheblich steigert und auf günstigem Standort schon nach vier bis sechs Jahren eine völlige Überwallung ohne jede Spur von Fäulnis unter derselben gestattet; sodaß also die fünf bis sechs Jahre nach der Ästung angelegten Jahresschichten schon wieder einen gänzlich geraden Faserverlauf ohne Durchsetzung mit Aststummeln zeigen und selbst die welligen Stellen sich gut hobeln lassen (Vergl. Tafel 9 und Forstl. Blätter 1888, Novemberheft, S. 340);

daß aber gleichwohl,

da jede zumal sorgfältig ausgeführte Ästung an freistehenden Stämmen sehr teuer kommt und später, wenn die unteren Aststummel fehlen, nur mit Schwierigkeit und Gefahr höher hinauf geführt werden kann,

**der eigentlichen Grünästung**

für den unter 6 in Betracht kommenden Zweck (also zunächst abgesehen von dem unter 7 zu behandelnden) ein größerer forstwirtschaftlicher Wert **nicht** zugesprochen werden, vielmehr ihr nur die Bedeutung

---

*) Die vorläufigen Ergebnisse sind enthalten in der wertvollen Arbeit des H. Dr. Kienitz: Über die Aufastung der Waldbäume. Suppl. z. Allg. Forst- u. Jagdzeit. Bd. X, Heft 2, S. 58 ff.

**) Unter den Laubhölzern in Buchen noch am wenigsten.

einer in vielen Fällen sehr schädlich gewordenen und bloß ausnahmsweise und im kleinen vielleicht nützlichen Maßregel eingeräumt werden kann.

Die Grünästung ist aber weder — dem Buchstaben nach — thatsächlich noch auch zweckmäßig völlig zu trennen von der stets oder fast stets überwiegend nützlichen, wirtschaftlich vollberechtigten, aber meistens nach ihrem hohen Wert noch nicht genügend gewürdigten und wenigstens in Nord- und Mitteldeutschland in größerer Ausdehnung bisher kaum angewandten

**Trockenästung**

in älteren 50—90jährigen Stangenorten besonders von Fichten und Tannen, dann aber auch von Lärchen, Kiefern, Eichen, Buchen ꝛc.

Bei dieser Trockenästung wird man die unteren, dem Absterben nahen und für die vegetative Arbeit des Baumes nur noch wenig leistenden Äste mit den völlig trockenen zusammen abnehmen, so daß also die Abästung i. d. R. von oben her unter den tiefsten, noch voll und kräftig grünen Kronenästen zu beginnen hat. Daß dieses in Bezug auf Fäulnisgefahr durchaus unschädlich, ist durch die auf vor. Seite citierten Untersuchungen, wie durch Jahrhunderte alte Erfahrungen im Schwarzwald und den Alpen für Tanne und Fichte*) erwiesen, für die übrigen Holzarten ebenfalls genügend bestätigt und darin begründet, daß im Schluß stärkere Äste der Regel nach überhaupt nicht entstehen können und daß diese Ästung die Wuchskraft, also auch das Überwallungsvermögen nicht im geringsten beeinträchtigt.

Eine solche „Abknastung" der Stangenorte wird aber zweckmäßig erst eingelegt, nachdem dieselben mindestens einmal mittelst einer 0,2 bis 0,25 der Holzmasse entnehmenden Plenterdurchforstung von ihren am meisten vorherrschenden, daher mit den stärksten Ästen bez. Aststummeln besetzten und oft auch aus anderen Gründen weniger nutzholztüchtigen Stämmen thunlichst befreit sind; so daß die Abknastung sich dann nur noch auf das besser geformte, mit dünneren Stummeln besetzte schwächere Bestandsmaterial zu erstrecken braucht, welches nun für die Folge 30—50 breite, völlig geradfaserige und nicht mehr von Aststummeln durchsetzte Jahresschichten auflegen kann.

Derartige Abknastungen sind auf Veranlassung des Verf.'s in Versuchs- und Wirtschafts-Beständen bei Münden seit 10 Jahren auf ca. 35 ha erfolgt. Sie lassen sich in gutwüchsigen, dichtgeschlossenen Fichtenstangenorten bis zu einer Höhe von 15—18 m für 0,10—0,15 M pro Stamm, 0,3—0,4 M pro Festmeter des jeweiligen Vorrats, bez. mit 100

*) Die im Schwarzwald wohl gehörte Behauptung, in Fichten erzeuge die Ästung häufiger Fäulnis als in Tannen, beruht vorzugsweise darauf, daß die Fichte überhaupt, also auch in geästeten Beständen, viel häufiger rotfaul vorkommt als die Tanne; jedenfalls trifft die bez. Behauptung für eine sachgemäße Abknastung der nur mit schwächeren Stummeln besetzten, in strengem Seitenschluß erwachsenen Stangen nicht zu.

bis 150 M pro Hektar ausführen und stellen nach menschlichem Ermessen gewiß eine so gute Kapitalanlage dar, wie sie bei der eigentlichen*) Waldwirtschaft nur irgendwie gemacht werden kann.

Denn wenn das Festmeter des ca. 30 Jahre älteren Bestandes wegen seiner Astreinheit um nur 1 M theurer bezahlt wird, sind die Ausgaben schon reichlich mit 5 pCt. verzinseszinst.

Billiger wird die Abknastung schon in Tannen-, sehr viel billiger, wegen der geringeren Zahl (keine Zwischenquirl-Triebe, früheres natürliches Absterben und Abfallen) und Härte der Äste, in Kiefern-Stangenorten, wo sich die Arbeit auf ca. 6—8 m Höhe für 2—3 Pf., auf 12—18 m für 5—6 Pf. pro Stamm, mithin pro Hektar an sämtlichen 6—800 Stämmen für 20—50 M ausführen läßt, wenn die erste Plenterdurchforstung gehauen und die zweite wenigstens vorläufig ausgezeichnet ist; so daß dann die bei dieser zweiten nach ca. 10 Jahren zur Fällung kommenden mit Schalm und Hammer, womöglich auch noch mit einem Mennige-Pinselstrich (der sich sehr lange hält) bezeichneten Stämme nicht mehr mit geästet werden.

Die Abknastung, wie wohl vorgeschlagen ist, zweimal, also in zwei Ansätzen auszuführen, zunächst — im ca. 30jährigen Alter — unten bis auf 6—8 m, dann später bis auf die doppelte Höhe, ist nicht zweckmäßig, schon weil es die Gefahr erheblich steigert, was bei der jetzigen Unfall-Versicherung doppelt beachtenswert ist, dann auch sehr lange, also schwere Leitern oder aber Steigeisen erfordert, welche den Stamm verletzen und in der oberen, borkelosen Rinde (besonders der dünnblätterig-gelben des oberen Teils der Kiefern) ausrutschen. Ebensowenig zweckmäßig ist es, gleich nur die ca. 4—500 Stämme des endlichen sog. „Hauptbestandes" aussuchen und ästen zu wollen. Dieselben sind im Stangenort und zumal beim Plenterdurchforstungs-Prinzip durchaus noch nicht mit genügender Sicherheit festzustellen, da Schneedruck, Insekten ꝛc., in Kiefern auch ein oft unerklärliches, sporadisches Trockenwerden hierin bis zur Haubarkeit noch sehr vieles ändern. Auch ist, wenn einmal zwei Plenterdurchforstungs-Auszeichnungen das gröbste, schlechteste Bestands-Material beseitigt bez. markiert haben, die erfolgte Abästung für die dann noch vorhandenen, sämtlich schon erheblich besseren bez. guten Stämme durchweg zweckmäßig und auch für die noch später auszuziehenden die geringen Kosten sehr wohl wert. Denn eine größere Astreinheit bleib' auch für Rund- und Spaltlatten bez. geringere Bauhölzer, die oft genug zu Latten verschnitten werden, immerhin erwünscht und die Abästung des liegenden Stammes müßte ja doch später durch die Holzhauer erfolgen.

Hier, wie überhaupt bei der Pflege unserer Waldbestände ist es nicht zweckmäßig, gleich für eine zu ferne Zukunft prophezeien und nur das in dieser fernen Zukunft vermeintlich Beste erhalten zu wollen, vielmehr richtiger, stets das jeweilig Schlechteste von dem gegebenen Wachsraum zu nutzen: Dann bleibt ganz von selbst schließlich das Beste, was eben nach Lage der Verhältnisse bez. der hinzukommenden äußeren Einwirkungen erhalten werden kann, übrig!

*) Also abgesehen von Weidenhegern ꝛc.

Die Abknastung bildet, zumal*) in Nadelholz-Stangenorten eine für die Erziehung möglichst vielen und guten Nutzholzes äußerst wichtige Ergänzung, nicht aber eine conditio sine qua non des Plenterdurchforstungs-Systems, wird aber, ganz abgesehen von dem letzteren, besonders in Mittel- und Norddeutschland noch fast gar nicht in größerer Ausdehnung, in Süddeutschland immerhin noch lange nicht so allgemein und rechtzeitig angewandt, wie sie es verdient und wie sie besonders in der Schweiz schon lange zur Ausführung gelangt. —

Weiterhin kommen Abknastungen noch in Betracht für die meist stärkeren Stummel an den ursprünglich in weitem Abstande gepflanzten und später erst in Schluß gekommenen Stämmen der Hude-Pflanzwälder und an übergehaltenen oder aus früherem, übergeführtem Mittelwald herrührenden und von dem heranwachsenden Stangenort nun in Schluß gebrachten Eichen 2c. Sie sind auch hier nach dem, was bis jetzt darüber bekannt ist, nur als vorteilhaft zu bezeichnen, da der einwachsende Aststummel immer mindestens ebenso Fäulnis-ansteckungsgefährlich ist, wie dessen i. d. R. schnell überwallende Schnittfläche, und für manche Nutzzwecke (bes. Schnitt- und Spaltwarenverwendung) noch schädlicher erscheint.

Für eine sachgemäße Abknastung kommt also die Fäulnisgefahr nicht in Betracht, und es bleibt lediglich die Vergleichung der verzinseszinsten sicher aufzuwendenden Kosten mit dem mutmaßlichen Mehrwert des späteren astreinen Vorrates entscheidend; wo aber gar (in brennstoffarmen Gegenden) durch den Materialwert eine annähernde**) Deckung der Kosten zu erreichen ist, bleibt (vergl. oben sub Nr. 3!) somit die Trockenästung jedenfalls und besonders empfehlenswert.

7. **Erzielung größerer Vollholzigkeit** resp. eines relativ größeren Zopfdurchmessers als Hauptzweck mit gleichzeitiger Erreichung eines großen Teils der vorstehend erörterten Zwecke als Nebengewinn. Solches gilt für die besonders im eigentlichen Plenter-, aber auch im Femelschlag-Betriebe wichtige

**Schwarzwälder Ästung** der vom Beginn der Verjüngungshauungen noch gegen 30 bis 40 Jahr nachwachsenden schwächeren Stämme des Mutterbestandes. Dieselbe deckt sich zwar zum Teil, aber lange nicht völlig mit der sub 6 besprochenen Abknastung, weil sie bis zum Zopf des Nutz-Endes auch die grünen Äste wegnimmt. Da die Wertklasse der Nadelnutzhölzer im Schwarzwald sich direkt***) nach dem Zopf-(Ober-)Durchmesser richtet, so kommt alles darauf an, diesen zu steigern, also z. B. zu erreichen, daß ein Stamm,

*) Damit soll also nicht gesagt sein, daß ihre Anwendung auf Eichen- und sonstige Laubholz-Stangen nicht ebenfalls sehr nützlich sei.

**) Eine völlige Deckung ist eigentlich nicht zu verlangen, da der liegende Nutzstamm demnächst doch auf Kosten der Forstverwaltung zu ästen ist, für die bereits vorher stehend geästeten Stämme mithin demnächst das Hauerlohn entsprechend ermäßigt werden könnte.

***) Indirekt bez. thatsächlich, also für das Angebot des Holzhandels, bildet dieses überhaupt die Regel, also auch dort, wo nach den Verwaltungs-Vorschriften die Wert- oder Tax-Klassen nach dem Kubikgehalt oder dem Mittendurchmesser gebildet werden.

bis er zur Fällung gelangt, bei 18 m Länge 0,3 m Oberdurchmesser hat, womit er zur I. Wertklasse gehört. Für diese Steigerung des Oberdurchmessers sind alle tiefer angesetzten Äste unwirksam, und nach ihrer Fortnahme arbeiten die darüber befindlichen mit dem ganzen von den Wurzeln aufgenommenen Rohsaft, leisten also mehr als bisher für die obere Ringbreite des Stammes, wenn die untere auch darunter leidet. Diese Ästung ist somit in jeder Beziehung zweckmäßig und nicht genug zu empfehlen, weil sie

a) die absolute } Zopfstärke des Nutz-Endes steigert;
b) die relative }
c) den fast gänzlich unschädlichen Auszug der Stämme aus bereits herangewachsenen Verjüngungen ermöglicht;
d) den letzteren bei selbst starkem Überhalte genügende Sonnenwirkung läßt; mithin (c u. d!) einen starken und langen Überhalt mit hoher Wertserzeugung ermöglicht;
e) während der in Frage kommenden 20—40 Jahre astreine Holzlagen und doch i. d. R. noch keine schädliche Fäulnis erzeugt;
f) genügende Sturmfestigkeit selbst einzelner Überhälter vermittelt;
g) die spätere Bringung (Glätte der Stämme) sehr erleichtert.
h) in manchen Fällen auch der Entstehung des Stammkrebses an Tannen vorbeugt. (Vergl. oben S. 81.)

## Die Ausführung der Ästungen

erfolgt entweder mit der Alers'schen „Flügelsäge" oder — meist wohl vorteilhafter, da mit jener wegen des Stangengewichts meistens nicht hoch genug gearbeitet werden kann — mit Handsäge (Duckstein, Dittmar) und Leiter oder Steigeisen und beginnt i. d. R. von oben.

Bei der Abknastung längerer Nadelholzstangen sucht der betr. Arbeiter mittelst einer mäßig langen Leiter die noch tragenden Aststummel bez. Äste zu erreichen und klettert auf denselben dann bis an die noch voll grünen Kronenäste. Hier löst er den bis dahin um den Leib getragenen Gurt (welcher auf dem Rücken die Säge festgehalten hat) und verbindet durch denselben sich so mit dem Baumstamm, daß der Gurt unter seinen Armen um die Brust befestigt ist und mit einem Knoten jenseits des Stammes ganz locker geschlossen wird. Der Gurt bleibt dann bei einem eventuellen Abrutschen von einem Ast über dem nächst unteren Quirl hängen; so kann der Arbeiter bequem abästen, aber doch nicht abstürzen.

Geringere Äste beseitigt man auch mit Barte, Heppe, Stoßeisen — alle von unten nach oben einzuschlagen — ganz geringe in größerer Entfernung vom Stamm (Einstutzen, Aufspornen, Aufschneideln) mit einer nach Art der bekannten Raupenscheren etwas stärker hergestellten Astscheere.

Jede Ästung, vor allem die Grünästung, ist möglichst glatt und, soweit ein Abreißen der Rinde zu fürchten ist, mit vorherigem unterem Einkerben auszuführen.

Für stärkere Äste (schwer!) genügt das bloße Einkerben nicht. Sollen sie entfernt werden, so muß man „vorstummeln" und den — leichteren —

0,3—0,5 m langen Stummel dann hinterher besonders, nach unterer Einkerbung, beseitigen.

Übrigens gilt die dauernde Erhaltung von Stummeln für nachteiliger als die Grünästung dicht am Stamm. Wo es sich aber nur um eine Lichtung auf 10—20 Jahre, um Verminderung des Fällungsschadens oder gar um Erhaltung von Schiffskniehölzern handelt, behält das Stummeln doch seine Berechtigung. —

Für die Ausführung der Abästung aller noch zum längeren Fortwachsen bestimmten Stämme wird i. d. R. die Zeit der Saftruhe, also der Winter empfohlen. Leider sind aber ausgedehntere Ästungen dann nur selten durchzuführen, weil im Winter das Klettern und die Arbeit mit kalten Händen ꝛc. oben im Baume Schwierigkeiten hat und größere Gefahren bedingt.

Alles in allem betrachtet sind mit der Abästung im Walde an sehr vielen Orten große Schäden angerichtet, an sehr vielen anderen wenigstens bedeutende Geldmittel ohne oder mit recht zweifelhaftem Erfolg verausgabt; während ein namhafter **sicherer** Gewinn **nur** mit der oben sub 7 besprochenen Abästung beim Beginn langer Verjüngungszeiträume in Fichten und Tannen erreicht wird, und **vielerorts** ein solcher auch durch richtige Ausführung der sub 6 behandelten Abknastung in den älteren Stangenorten schon nach der ersten oder zweiten, die Verjüngung vorbereitenden stärkeren Plenterdurchforstung im ca. 60.—80. Jahre bei allen Holzarten, besonders allen Nadelhölzern erzielt werden **kann.**

# Anhang.

## Wesen und Würdigung

der für die Holzzucht eingeführten und vorgeschlagenen (rein) forstlichen

## Betriebsarten.

Das mehr oder weniger klar vorschwebende Ziel, durch Holzzucht die gegebene Waldfläche für ihren Eigentümer bez. die Gesamtheit der Staatsbürger so nutzbar wie möglich zu machen, hat man durch verschiedene typische Formen der gesamten Wald-Behandlung resp. -Bewirtschaftung — „Betriebsarten" — zu erreichen gesucht.

Bis gegen Beginn bez. Mitte des vorigen Jahrhunderts war mit verschwindenden Ausnahmen wie überall, so auch in Deutschland der zwischen den Kulturland-Gemarkungen der Ortschaften verbliebene Wald ein Gegenstand ziemlich *plan- und rücksichtsloser* Ausnutzung, die insbesondere betreffs des Holzes einfach diejenigen Holzmengen bez. Stämme traf, welche gebraucht wurden, und *unter* diesen wieder die, welche für den Transport ꝛc. am günstigsten standen. Diese regellose *Plenter-, Femel- oder Löcher-Hauung* erregte, da sie, zumal in Verbindung mit ebenso regelloser Waldweide (*nicht* notwendig *ohne* solche!) bei zunehmender Bevölkerung zweifellos den Ruin jedes Waldes herbeiführen muß, allmählich, besonders gegen Mitte bis Ende des vorigen Jahrhunderts, mehr und mehr die Bedenken besorgter Volks- und Staatswirte betreffs des Brennstoffbedarfs für die Zukunft. Hieraus ergaben sich die ersten Versuche, einerseits die Weide- und andererseits die Haupt-(Holz-)Nutzung auf bestimmte, örtlich abgegrenzte Teile des Waldes, **Schläge**, zu beschränken. So entstand die *Schlagwirtschaft*, zunächst, besonders im Gebirge vielfach (Harz) wegen der Schwierigkeit der Holzbringung *gleich* als *Kahlschlagwirtschaft*. Die in die Augen fallenden Nachteile der letzteren betreffs der künftigen Waldgeneration, zumal beim Ausschluß jeder Hilfe durch Handkultur, im Vergleich mit den anderweitigen, viel geringeren einer Plenterwirtschaft ohne Viehweide, führten auf die durch G. L. *Hartig* zuerst verallgemeinerte und systematisch dargestellte Idee einer Verbindung und gleichzeitigen Erreichung der Vorzüge sowohl des Femel- wie des Kahlschlagbetriebes. Eine solche bezwecken dessen im forstlichen Großbetriebe noch heute der Hauptsache nach völlig haltbare Regeln für die Hochwaldwirtschaft mit natürlicher Verjüngung in großen, kompakten, gegen Weide, Gräserei ꝛc. streng zu schonenden (Schonungen) „Femelschlägen".

Wenn in späterer Zeit, gegen die Mitte dieses Jahrhunderts, beim Hochwaldbetrieb die natürliche Verjüngung in manchen Gegenden und betreffs mancher Holzarten abermals fast oder ganz wieder verlassen und an ihre Stelle Handkultur i. d. R. auf Kahl- oder lichten Schirmschlägen getreten ist, so hat dies verschiedene, früher erörterte Gründe; immerhin erscheint aber dadurch die Idee des schlagweisen Hochwaldbetriebes als solchen, bei dem also das Holz auf abgegrenzten Teilen der Waldfläche etwa bis zum Eintritt des fortpflanzungsfähigen Alters geschlossen erhalten und dann innerhalb eines bis dreier Jahrzehnte durch einen natürlich' oder durch Kultur erzogenen Jungwuchs ersetzt wird, nicht wesentlich beeinflußt. Die zu verschiedenen Zeiten hier und dort in dem sog. „Hochwald-Konservationsbetriebe" (E. F. Hartig), dem modifizierten Hochwald (v. Seebach), Lichtungsbetriebe (Burckhardt), zweihiebigen Hochwald- oder Überhaltbetrieb (Preßler's „Hochwaldideal") aufgetauchten Versuche, das Hartig'sche Prinzip wesentlich zu verbessern, resp. zu verdrängen, konnten im großen aus verschiedenen, weiter unten zu erörternden Gründen nur wenig Eingang finden und bieten dort, wo dieses örtlich dennoch der Fall war, zweifelhafte Vorzüge. Häufiger hat sich auf besseren Waldstandorten, wo die Laubhölzer eine bedeutende Ausschlagskraft besitzen, also doch in naturgemäß beschränkter Ausdehnung, schon früh aus der schnell wiederholten Abnutzung des Waldes der sog.

**Niederwaldbetrieb**

entwickelt, welcher schlagweise bei so niedrigem Umtrieb räumt, daß hinlängliche Regeneration selbst fast oder ganz ohne neue Besamung gesichert erscheint.

I. d. R. aus diesem Niederwaldbetriebe, seltener aus dem Laubholz-Plenterwalde ist dann wieder, in noch viel beschränkterer Ausdehnung, infolge des Bestrebens, bei dem Niederwaldbetrieb doch auch ein kleines Quantum von Starkhölzern mit zu erziehen, der sog.

**Mittelwaldbetrieb**

entstanden, welcher auf jedem Schlage beim Abtrieb des Ausschlagholzes eine größere oder geringere Zahl sog. Laßreidel — möglichst Kernloden, doch auch Ausschläge der wertvolleren und lichter belaubten, örtlich vertretenen Nutzholzarten — überhält, um diese je nach Umständen das 2-, 3-, 4-, 6-, 8-, 10fache Alter des Unterholzes erreichen zu lassen; wobei dann natürlich die Zahl der zuerst gehaltenen Laßreidel wegen ihrer Kronen-Vergrößerung bei jedem folgenden Unterholzabtrieb mehr und mehr verringert wird, so daß von der ältesten Klasse an 100—160jährigen Oberbäumen schließlich pro Hektar nur noch 15—25 Stück übrig bleiben. (Vergl. S. 181!)

Wirtschaftliche Berechtigung hat der Niederwald, abgesehen von der Not heute jedenfalls nur noch, soweit er besondere Qualitäten erzeugt, deren hoher Wert den Ausfall an Massen-Erzeugung ausgleicht (Schälwald, Weidenheger), oder wo er allein möglich ist (nasse Elsbrücher). Auch der Mittelwald — eine systematische Waldmißhandlung, welcher nur die kräftigste Vegetation dauernd gewachsen bleibt — lieferte schon auf mittleren Böden

und Höhenlagen i. d. R. allmählich so handgreifliche Mißerfolge, daß die — freilich leider oft viel zu sehr überstürzte — Rückumwandlung in Hochwald (vergl. S. 347) auf solchen wenigstens in Staatswaldungen fast überall bereits durchgeführt oder im Werke ist. Auf den allerbesten, Aue- ꝛc. Standorten waren diese Mißerfolge naturgemäß nicht so augenfällig; deshalb erhielt man auf ihnen vielfach noch bis heute den Mittelwald, obgleich auch dort die langsame Überführung in einen wesentlich Schlagholzfreien Plenterwald i. d. R. und auf die Dauer höhere wirtschaftliche Erfolge, insbesondere eine reichlichere Erzeugung an Wertnutzhölzern sichern würde.

(Näheres über die i. d. R. nicht mehr anzuerkennende innere Berechtigung eines auf Holzerzeugung gerichteten Nieder- und Mittelwald-Betriebes vergl. in Verf.'s Forstabschätzung, Berlin 1888, S. 328 ff. und 335 ff.)

Abgesehen vom kleinen Privat- ꝛc. Besitz sind also nur wenige, durch Klima, Boden und dementsprechende bunte Laubholzarten-Mischung, sowie besonders günstigen Holzabsatz bevorzugte Waldgebiete, in Deutschland nur geringe Prozente der Gesamtwaldfläche*), nach plötzlicher oder allmählicher Abnutzung der Altholzvorräte dem Nieder- und Mittelwaldbetriebe verfallen und verblieben.

Sieht man ferner ab von Scandinavien, Finland und einem Teil von Rußland, wo überwiegend noch heute ein durch die Stärke der marktfähigen Stämme bedingter Plenterbetrieb üblich ist,**) und von den hier und dort mit Recht***) oder Unrecht eingeführten resp. beibehaltenen oder auch nur versuchten bez. vorgeschlagenen

---

*) In Frankreich viel mehr; neuerdings ist und wird aber auch dort der Mittelwald meist wieder aufgegeben.

**) Wie Verfasser 1888 auf seiner nordischen Reise überall in Scandinavien und Finland bestätigt fand, vollzieht sich dort auf dem größten Teil der Waldfläche seit ca. 3 Jahrzehnten eine völlige Veränderung der Wald-Physiognomie. Dieses beruht vorwiegend darauf, daß in den meistens auf feuchtem Urgebirgsboden mit großen Steintrümmern stockenden, früher überwiegend mit Kiefern und nur beiläufig mit Fichten bestandenen Urwäldern mit dem allmählichen Ausplentern der stärkeren exportfähigen (wertvolleren) Kiefern bei gleichzeitiger schrankenloser Viehweide sich von dem Anflug die gegen stärkeren Schirmdruck und den Viehverbiß der kurzen Sommermonate länger und bez. genügend widerstandsfähigen Fichten besser und bez. reichlicher erhalten, als die an sich schnellwüchsigeren, aber unter jenen Einflüssen mehr leidenden Kiefern. Der frühere Urwald verwandelt sich also dort auf dem überwiegenden Teil der Gesamtfläche gegenwärtig in eine horstweise und einzeln mit ästigen Fichten durchstandene Viehweide; und an die Stelle des früheren Holz-Exports tritt mehr und mehr Butter- und Käse-Export, wobei das nunmehr erwachsende Jungholz mit den Resten des Urwaldes i. d. R. nur noch etwa den örtlichen Brenn- und Bauholzbedarf deckt, sodaß die vielen Tausende alter Wasser-Sägemühlen längst verhungert sind und als Ruinen verfallen dastehen, wie die mittelalterlichen Ritterburgen am Rhein.

***) Weil sie unvermeidlich oder doch (wegen eines Übermaßes an örtlich und zeitlich verwertbarer Arbeitskraft bezw. Mangels an zur dauernden Ackernutzung geeigneten Flächen) ausnahmsweise zweckmäßig erscheinen. In der Regel ist aber die bodenwirtschaftliche Arbeitsteilung richtiger. (Vergl. oben S. 251 ff.)

## Zwitterbetrieben*)

[Pflanzwald, Fichtenkahlschlag mit Schlagweide, Wildpark, Baumfeld (H. Cotta), Waldfeldbau oder Röderwald, Hauberg oder Hackwald, Reutfeld, Schiffelland, Birkenberg, welche sich übrigens systematisch sehr wohl in die reinen forstlichen Betriebe einreihen lassen**), da sie nach ihrer forstlichen Seite immerhin kaum eine Abänderung derselben darstellen,]

so hat in Mitteleuropa vorzugsweise der zuerst von G. L. Hartig in feste und allgemeine***) Regeln gebrachte

## Hochwaldbetrieb

mit natürlicher Samen-Verjüngung in Femelschlägen und — abgesehen vom Verjüngungszeitraum — möglichst nur **einer**, geschlossen erhaltenen Altersklasse auf jeder Flächenabteilung nach seinen wesentlichen Grundzügen fast überall Eingang gefunden, wo überhaupt geordnete Forstwirtschaft getrieben wird.

Derselbe ist jedoch im norddeutschen Kieferngebiet wie in der Nadelholzregion der Böhmischen, Sächsischen, Schlesischen, Thüringer und Harzgebirge durch Aufgeben, im westdeutschen Laubholzgebiet wenigstens durch Überstürzen der natürlichen Verjüngung nach und nach erheblich abgeändert. Da die Nachteile dieser jetzt vielfach üblich gewordenen Bewirtschaftungsart mehr und mehr hervortraten, bezw. als solche gewürdigt wurden, so verschaffte sich neuerdings wieder eine rückläufige Strömung Geltung.

Diese Strömung teilt sich nach zwei Richtungen:

a) Von der einen Seite werden die augenfälligen Mißerfolge der neueren Wirtschaft dem Hochwald-Prinzip als solchem schuld gegeben; und der augenfällig gute Zustand und hohe Ertrag einiger bekannt gewordener, dem Plenterwald nahekommender Mittelwald- bez. wirklicher Plenter-Wirtschaften, z. B. des Mühlhäuser (Thüringen) Stadtwaldes und des bisher der badischen Murgschiffer-Gesellschaft (70—80 M netto pro Hektar!) gehörigen Plenterwaldes†) ꝛc., veranlaßte insbesondere Lauprecht, Knorr, Werneburg, Schätzle††), welchen neuerdings bedingt auch Gayer (München) und Ney sich anschließen, in der Litteratur anstatt der Hartig'schen Wirtschaft für einen sog.

---

*) Vergl. u. a. Carl Heyer's Waldbau, S. 304.

**) Vergl. oben S. 248.

***) Wenn sie auch hier und dort, also örtlich, besonders im Buchenhochwald schon vor G. L. Hartig in Anwendung gewesen sein mag.

†) Der Murg-Plenterwald wird demnächst wohl — leider — „umgewandelt". Gleiches Schicksal trifft den hochinteressanten, ebenfalls einer Genossenschaft gehörigen großen Eichen-Plenterwald („Hämeler Wald"), welchen die Eisenbahn von Hannover nach Braunschweig zwischen Lehrte und Peine durchschneidet.

††) Das was Schätzle, Schuberg ꝛc. mit Femelwirtschaft bezeichnen, ist jedoch thatsächlich Hochwaldwirtschaft mit langen Verjüngungszeiträumen.

## „Geregelten Plenterbetrieb"

mit Löcherhauungen, horstweiser Verjüngung, „Wirtschaft der kleinsten Fläche" 2c. einzutreten. Ein genügender Nachweis*) besserer wirtschaftlicher Erfolge gegenüber einem wirklich nach den Vorschriften G. L. Hartig's geführten Betriebe ist jedoch bis jetzt kaum ernstlich versucht worden, noch weniger aber die Vereinbarkeit einer solchen Waldbehandlung mit der beim forstlichen Großbetriebe durch Beamte unerläßlichen Kontrolle dargethan.

[Deshalb sollte man aber nicht, wie wohl geschieht, dort mit ihm brechen und eine gewaltsame Überführung in Hochwald verlangen, wo er nachweislich gute Waldzustände bei hohen Walderträgen erhalten hat. Es ist überhaupt, und besonders betreffs der forstlichen Betriebsarten, der größte Fehler, den man machen kann, eine gute Sache mit vielen Verlusten und Schwierigkeiten aufzugeben, um eine nur vielleicht bessere nach vielen Jahrzehnten dafür zu erhalten. Wenn irgendwo, dann hat hier das Bestehende, nicht nachweislich Schlechte, ein Recht auf Erhaltung! Der bestehende regelmäßige Plenterwald braucht nirgends in Hochwald, der bestehende Hochwald sicher nur sehr selten in Plenterwald „umgewandelt" zu werden, um die größtmöglichen Nutzwirkungen zu leisten; auch der noch bestehende Mittelwald wird i. d. R. viel zweckmäßiger zunächst in einen Oberholz-reichen, Schlagholz-freien Plenterwald als in Hochwald übergeführt, weil er in dieser, ohne große Störung des Bestehenden, zu erreichenden Form schnell befriedigendes und vielleicht das Beste leistet.]

Man will bei diesem geregelten Plenterbetriebe die in eine geringe Anzahl (n = 10 bis 15) von Schlägen eingeteilten Wirtschaftsganzen in ebenso viel Jahren Schlag für Schlag mit der Axt durchgehen und unter Nutzung je einer sehr geringen und durch den njährigen Zuwachs etwa wieder gedeckten Quote des jeweiligen Vorrats (0,1—0,2) in den reifsten oder hoffnungslosesten oder wegen unnötig dichten Standes abkömmlichen Stämmen auf jedem Schlage alle Altersklassen in einzelner oder horstweiser Mengung neben- und untereinander erziehen.

b) Von der anderen Seite (Grunert, v. Kujawa, Burckhardt) [Säen und Pflanzen, 4. Aufl., S. 104], v. Varendorff, Verf. [Försterlehrbuch 1870], Urff, Uth 2c., Fürst) werden die fast allseitig anerkannten Nachteile des jetzt üblichen, insbesondere norddeutschen Betriebes wesentlich der **Abweichung** oder **falschen Anwendung** von den Hartig'schen Regeln zugeschrieben; so daß folgerecht lediglich die Rückkehr zu grundsätzlicher, langsamer, natürlicher Verjüngung mit möglichster Ausnutzung des Lichtungszuwachses für alle Holzarten — und vom Verf. außerdem noch die oben eingehend erörterte Abänderung des bisherigen Durchforstungsprinzips für die älteren Altersklassen — als genügende und in den großen Rahmen der

*) Vergl. die eingehende Darstellung und Würdigung des geregelten Plenterbetriebes in Verf.'s Forstabschätzung, Berlin 1888, S. 324 ff.

bisherigen Wirtschaft sehr wohl hineinpassende Heilmittel betrachtet und empfohlen werden.

Abgesehen hiervon sind nun aber zeit- und ortweise noch sonstige Vorschläge zu wesentlich anderen Betriebsformen, als sie G. L. Hartig, und nach und mit ihm Pfeil, Cotta, Hundeshagen und C. Heyer lehrten, aufgetaucht.

Der älteste derselben rührte vom Bruder G. L. Hartig's, dem kurhessischen Landforstmeister Ernst Friedrich Hartig her. Er wurde von G. L. Hartig bereits im Försterlehrbuch (2. Aufl. 1808, II. Teil, S. 114) mit besprochen, auch bedingungsweise, insbesondere bei nicht abzuweisenden übertriebenen gegenwärtigen Nutzungs-Ansprüchen an Laubholzreviere ohne genügende Altholzvorräte empfohlen. Es ist der sog.

**Hochwald-Konservationsbetrieb,**

welcher aus den 30—40jährigen Laubholz-Stangenorten das gesamte Material bis auf etwa 600—800 Stück pro Hektar in Entfernung von ca. 4—5 m stehenbleibende Stangen nutzen und die Deckung der Fläche vorläufig vom Ausschlage der Stöcke, demnächst von dem wieder eintretenden Schluß der Überhälter erhalten soll. —

Die Maßregel ist auf den ziemlich absoluten Rotbuchen- (d. h. für andere anspruchsvollere und kräftiger ausschlagende Laubhölzer nicht mehr genügenden) Standorten auf welchen sie angewandt wurde, an der ungenügenden Ausschlagfähigkeit der Rotbuche, wie an den Nachteilen der Freistellung für die einzeln übergehaltenen Stangen vollständig gescheitert, so daß Nadelholzanbau folgen mußte; sie wäre aber auf besseren, z. B. Mittelwaldfähigen Standorten und für gut ausschlagende Holzarten immerhin anwendbar, so gut oder schlecht wie der Mittelwald selbst.

Weiterhin ist zu nennen der sog.

**„Modifizierte Hochwaldbetrieb"**

v. Seebach's, thatsächlich eingeführt vor ca. 50 Jahren und z. T. beibehalten in den jetzigen Oberförstereien Uslar und Knobben des zum Reg.-Bez. Hildesheim gehörigen Sollings. (Burckhardt Säen und Pflanzen, 4. Aufl. 1870, S. 102, Kraft in Burckhardt's „Aus dem Walde" VII, 1876, Herrmann, Forstl. Bl. 1886, S. 345.) Bei demselben wurden die Bestände etwa im 70. Jahre angehauen und, ursprünglich direkt, später in allmählichem Übergang aus einer vorläufig dunkleren Besamungsschlag-Stellung, stark ausgelichtet. Unter dem Überhalt wurde, i. d. R. durch Handsaat oder Lodenpflanzung, Nachwuchs erzogen. Nach der späteren Vorschrift „erfolgten dem Bedürfnisse des letzteren entsprechend" (!) Lichtungen, die erst aufhören sollten, wenn man bei einer etwas dunkelen Lichtschlagstellung 0,4 der Vollbestandsmasse, in gleich verteilten, möglichst bisher schon dominierenden Stämmen, ca. 75 pro Morgen = 300 pro Hektar, angelangt war. Man erwartete nun, daß bis zum Haubarkeitsalter der Überhalt sich wieder geschlossen und das wesentlich für den „Bodenschutz" erzogene Unterholz erdrückt haben würde.

Die Maßregel sollte bei sehr hoch geschraubten Anforderungen an Brennholz gewissermaßen die sämtlichen Ausscheidungen resp. möglichen Durchforstungen vom 70.—120. Jahre vorweg nehmen und gleichwohl auf der Fläche einen, auch stärkeres Nutzholz liefernden, vollen und verjüngungsfähigen Altholzbestand zurücklassen. —

Die von manchen Seiten dieser Maßregel zugeschriebene Steigerung der Gesamt-Holzerzeugung in der gegebenen Zeit vom 70- bis ca. 130jähr. Alter kann für bessere Standorte bei allmählichem Übergang in die lichtere Stellung nach Burckhardt's späterer Vorschrift gegenüber der Erhaltung völligen Schlusses bis zum Haubarkeitsalter vielleicht richtig sein, obgleich sie auch dafür noch nicht genügend bewiesen erscheint. Keinenfalls ist dies aber betreffs der Gesamt-Wertserzeugung gegenüber einem mit gleich hohem (etwa verdoppeltem Lichtungs-) Zuwachs-Prozent an viel größerem Grundkapital arbeitenden Plenterdurchforstungs-Betrieb der Fall*). Außerdem hat auf den geringeren Standorten die — überdies in sich kaum oder nur ausnahmsweise rentabele — Anzucht bez. Erhaltung von Bodenschutzholz unter ziemlich starkem Schirm (wie beim Mittelwald) nicht geraten wollen, während auf den besseren das letztere schließlich nicht wieder vergangen ist und dann wegen der Ausschlagfähigkeit der schwachen Buchenstöcke ein lästiges, nur mit Kosten zu beseitigendes Hindernis der neuen Besamungs-Verjüngung bildete. —

Vollkommen ähnlich, eigentlich dem Wesen nach gleich diesem von v. Seebach für Buchen angewandten Verfahren ist der auf die Empfehlung Burckhardt's hin in ziemlich weiter Ausdehnung auch außerhalb Hannovers angewandte sog.

### Eichen-Lichtungsbetrieb mit Unterbau,

der dann auch auf Kiefern 2c. übertragen ist.

Auch bei ihm soll in etwa 70—90jährigem Alter eine Lichtung der Eichenstangenorte, allmählich bis auf einen zurückzulassenden Rest von ca. 0,4 des Vollbestandes (in den am meisten herrschenden Stämmen desselben) fortschreitend, unter Einbau schattenertragenden Bodenschutzholzes erfolgen, wobei man dem letzteren eine wesentlich wuchsfördernde Wirkung auf die übergehaltenen Stämme zuschreibt. Dieser unterbaute „Schutzholzbestand" soll ebenfalls nicht die nächste Waldgeneration bilden, sondern bei der Nutzung der Eichen wieder mit abgebuscht werden. —

Auf geringeren Standorten, die dann i. d. R. einen Unterbau von Nadelholz nötig machten, in Berglagen mit häufigerem Schnee-, Duft- 2c. Anhang und (trockener) Eichen-Winterbelaubung 2c. hat die Maßregel, zumal bei

*) Vergl. die Arbeit des H. Forstassessor Eugen Herrmann, Forstl. Bl. 1886, S. 345. Nach der bez. Berechnung liefert für die gemachten, dem Plenterdurchforstungs-Prinzip aber viel zu ungünstigen Voraussetzungen der „Modifizierte" zwar etwas mehr Holz und (bei voller Verzinsesszinsung) Geld als die Plenterdurchforstung (was sich bei richtigeren Voraussetzungen schnell umkehren würde); der geschlossene Hochwald aber jedenfalls erheblich weniger als beide!

schneller Folge der Lichtungen, augenfällige Mißergebnisse geliefert; in den besseren Eichenlagen aber ist sie offenbar zur Erziehung guten, starken Eichenholzes meistens nicht nötig und kann ebenso wenig wie der v. Seebach'sche Betrieb gegenüber einem korrekten Durchforstungs-Verfahren die Gesamt-Wertleistung der Fläche steigern; sie schien aber immerhin verlockend wegen der hohen, sofort in die Kasse fließenden Geldeinnahmen aus der Versilberung von $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Holzmasse solcher für Gruben- und Schwellenholz (15 bis 20 M pro Festmeter!) schon ganz geeigneter Eichenbestände. —

Nachdem bald von vielen Seiten (z. B. Heß u. Ed. Heyer, Verh. d. Hess. Forstvereins zu Gießen, 1878) die (übrigens schon von Burckhardt selbst*) in den späteren Auflagen des „Säen und Pflanzen" für bedenklich erklärte) Anwendung auf geringeren Standorten mit Fichten-Unterbau entschieden bekämpft war, trat dann zum ersten Male Verf. in d. F. Bl. 1877 aus prinzipiellen Gründen gegen die ganze Maßregel auf, ohne daß der damals noch völlig rüstige Burckhardt darauf geantwortet hätte. Dann gab eine Veröffentlichung des Herrn Regierungs- und Forstrats Zetsche (Meiningen)**) Veranlassung zur weiteren gründlichen Untersuchung der ganzen Frage, deren Ergebnisse durch eine ausführliche, zugleich auf bez. Untersuchungen Dr. A. König's gestützte Arbeit Verf.'s in den „Forstl. Bl." 1883, S. 41 ff. dargelegt und schließlich in folgenden Thesen zusammengestellt sind:

1. Der sog. „Lichtungshieb mit Unterbau", welcher in älteren Stangen- und angehend haubaren Orten, insbesondere lichtbelaubter und wertvolleres Nutzholz liefernder Holzarten, mindestens***) etwa die Hälfte der vollen Holzmasse und resp. Beschirmung entnimmt, um in dem Restbestand eine höhere Wertserzeugung zu erzielen, ist wesentlich auf die **Autorität Burckhardt's**†) hin, und ohne daß irgendwo genauere Untersuchungen über seine wirkliche wirtschaftliche Leistung angestellt waren, ganz oder fast allgemein als eine erwiesenermaßen vorteilhafte Maßregel anerkannt und in größter Ausdehnung angewandt worden.

2. Burckhardt selbst hat die Berechtigung dieser Maßregel wesentlich auf Analogieen — und zwar des v. Seebach'schen sog. modifizierten Hochwaldbetriebes, des Verhaltens der Oberbäume im Mittelwald und des schein-

---

*) Das Schlagwort lautete: „Fichte unter Eiche thut nicht gut!"

**) Bericht über die 18. Versammlung Thüringer Forstwirte zu Meiningen 1881. Meiningen, Keyßner'sche Hofbuchdruckerei 1882. Forstl. Bl. 1883, S. 49. 1884, S. 173.

***) Vergl. Burckhardt „Säen und Pflanzen." 4. Aufl. S. 23. „Nachdem vorläufig (sic) $^1/_3$—$^1/_2$ der Bestandsmasse herausgehauen, folgen die Nachlichtungen, welche längere Zeit fortdauern, auch späterhin keineswegs ausgeschlossen sind!" Im Mittel sollen 0,6 des Vollbestands-Vorrates genutzt werden und 0,4 stehen bleiben.

†) Indes ist zu bemerken, daß in einzelnen Gegenden Süddeutschlands schon früher, vor nunmehr ca. 50 Jahren, ganz besonders bei der bayrischen Forstverwaltung das Unterbauen von Eichenstangenorten nach mäßig oder stärker gegriffener Durchforstung in Aufnahme gekommen war. Vergl. den bez. Aufsatz von Schott von Schottenstein, Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1882, Dezbr. S. 409/10. Burckhardt ist also nicht der Erfinder, vielmehr nur die autoritative Stütze der Sache gewesen.

baren „Ausheilens" der Zopftrocknis plötzlich freigestellter Waldrechter nach der Deckung ihres Fußes durch Jungwuchs — gegründet.

3. Diese Analogieen passen sämtlich nicht; denn

a) der v. Seebach'sche „modifizierte Hochwald" wird sogar von Burckhardt selbst in seinen Schriften für eine ausgedehntere Anwendung nicht empfohlen;*) eine absolute Steigerung der Wertserzeugung oder des Waldreinertrags durch denselben aber ist selbst für diejenigen Örtlichkeiten nicht nachgewiesen, in welchen seine Einführung augenfällige Mißerfolge nicht gezeigt hat;

b) die Analogie des Mittelwald-Oberbaumes kann insbesondere nach dem Ergebnis der A. König'schen Untersuchungen als begründend für die Maßregel keinenfalls, eher als ein Beleg gegen dieselbe verwertet werden;

c) bei der Ausheilung des i. d. R. nur geringen Prozentsatzes derjenigen kranken Waldrechter, welcher der Freistellung nicht zu erliegen pflegt, handelt es sich lediglich um eine Abschwächung des schädlichsten, oft tödlichen Einflusses der plötzlichen gänzlichen Freistellung (volle — also in Bezug auf Verdunstung doppelte — Einwirkung von Sonne und Wind auf Krone und Wurzelraum bei Abhaltung der schwächeren Regen von letzterem).

4. Je ärmer und trockener der Boden und je höher die Gebirgslage ist, je plötzlicher oder schneller die Verringerung des Vollbestandes bis auf die Hälfte vorgenommen wurde und je ungünstiger die Witterungsverhältnisse während der ersten Jahre nach der Lichtung sind, desto stärker und öfter treten beim Lichtungshieb die bekannten**) mit gänzlicher Freistellung verbundenen, direkt und augenfällig nachteiligen Wirkungen ein.

5. Gesteigert werden diese Wirkungen v. a. in Eichen durch Einbau tief schattender Nadelhölzer, weil solche eine zeitige Durchwärmung des Bodens im Frühjahr verhindern und in den ersten Jahrzehnten ihres Lebens dem Boden viel mehr der seltensten und nötigsten Pflanzennährstoffe entnehmen, als sie ihm zunächst wieder zurückgeben (6—8jährige Dauer der jährlich sich reißend steigernden Nadelmenge!).

6. Der Eichenlichtungshieb mit oder ohne Unterbau hat auf nicht zu ungünstigen Standorten und bei nicht zu plötzlicher Durchführung eine namhafte, bis etwa zur Verdoppelung des bisherigen gehende, Erhöhung des Zuwachsprozents zur Folge, die jedoch (wegen des Unterwuchses!) nach einer Reihe von 10—15 Jahren allmählich wieder in den status quo ante einlenkt.

7. Vollständige Schonung des Bodens gegen Gräserei und Streunutzungen vorausgesetzt, muß ein mäßig und vorsichtig durchgeführter Lichtungshieb die Steigerung des Zuwachses stärker zeigen, wenn er **nicht** unterbaut wird, als **wenn** dieses erfolgt; weil die natürlich sich anfindende Bodenvegetation von Gräsern und Kriechsträuchern den Hauptvorteil des Unterbaues, Verhinderung der Verwehung des Laubabfalls, vollständig oder ausreichend leistet, dabei aber dem Boden die gesamte Menge der

*) Vergl. „Säen und Pflanzen" 4. Aufl. S. 103, 104, 107.

**) Vergl. S. 130, 309, 329, 355.

für sich entnommenen Nährstoffe schneller wieder zurückgiebt als ein Nadelholzeinbau; während er jedenfalls auf die Dauer auch weniger beansprucht als ein Unterbau von Holz (insbesondere ein solcher von kalireichen Buchen oder Hainbuchen) und schließlich nicht die Einleitung einer natürlichen Verjüngung der Eichen hindert, wie sie doch auf Eichen-Standorten mit der fortschreitenden Lichtung i. d. R. als erwünscht zu betrachten ist, aber von einem Unterbau unmöglich gemacht wird.

8. Auf den meisten besseren Standorten wird bei vollständiger Schonung, und wenn Samenbäume in der Nähe nicht fehlen, ein natürlicher Unterwuchs von Rot- oder Hainbuchen nach und nach „von selbst" sich einfinden und die zuerst entstandene Erdvegetation überschirmen und verdrängen, obgleich dieses nach These 7 i. d. R. für die Zuwachsleistung als solche nicht einmal erwünscht zu betrachten ist, wenn es auch auf die Dauer einen — den einzigen wirklichen — **Vorteil** bringt: den nämlich, bis zur Höhe des Unterwuchses das Absterben und Abstoßen der unteren Äste zu befördern und die Erstarkung von Wasserreisern zu verhindern, wenn und da einmal die Lichtung so weit getrieben ist, daß der obere Bestandesschluß jenes nicht mehr genügend bewirken kann, und die Entstehung von Wasserreisern erfolgen muß.

9. An außerordentlich vielen Orten, wo natürlicher Unterwuchs mit Bestimmtheit zu erwarten ist, wird gleichwohl ein kostspieliger Einbau durch Handkultur, insbesondere Pflanzung, vorgenommen, welcher direkt, also in sich selbst, durch seine eigenen Erträge, niemals eine auch nur mäßige Verzinseszinsung dieser Kosten in Aussicht stellt; und welcher zu einer Steigerung des Zuwachses am Oberstande nie beiträgt, bedingungsweise denselben sogar noch herabdrückt, und nur unter einer Voraussetzung — wenn er vor der Hauptoperation schon vorhanden und genügend erstarkt, und diese selbst, in an sich verwerflicher Weise, sehr schnell und stark vorgenommen war — einige Abschwächung der übrigens unausbleiblichen Nachteile (vergl. 4. 8.) bewirken kann.

10. Gleichwohl hat der Lichtungshieb im Burckhardt'schen Sinne scheinbar eine gewisse Berechtigung für Bestände, die nach rein privatwirtschaftlichem Gesichtspunkt, also nach dem Prinzip der sog. Bodenreinertragstheorie — der höchsten Verzinsung des in der Wirtschaft steckend gedachten Kapitals — behandelt werden dürfen und sollen: Dann nämlich, wenn das Wertzuwachsprozent des geschlossenen Bestandes nachweislich nicht mehr der Verzinseszinsung eines mit gleicher Sicherheit ꝛc. angelegten Geld-Kapitals entspricht und die Zuwachssteigerung am Restbestande die Wertzunahme desselben wenigstens vorläufig, eine kurze Zeit lang, wieder über jene Verzinseszinsung zu heben vermag.

11. Diese Berechtigung ist aber doch eine nur scheinbare, weil

a) die gleiche und selbst eine höhere Steigerung des Wertzuwachsprozents an einem größeren Restbestande, mithin Kapitale, erreicht wird, wenn die Durchhauung — gesundes Holz vorausgesetzt — in ca. zehnjährigen Pausen öfter wiederholt wird und dann jedesmal nicht über 0,25 des jeweiligen Vorrates in vorherrschenden, also stärkeren, mehr Geld in die Kasse bringenden Stämmen entnimmt;

b) die durchaus unwirtschaftlichen Kosten für den Unterbau vom Standpunkt der Boden-Reinertragstheorie noch schwerer zu rechtfertigen sind;

c) Die Maßregel für die meisten praktischen Fälle auch sonst im Sinne der Boden-Reinertragstheorie nur eine halbe*) bleibt, sofern i. d. R. in angehend haubaren Eichen eine Wertsteigerung, die einer 4—5prozentigen Verzinseszinsung entspricht, nicht zu erhalten sein wird; so daß also der konsequente Reinertragsmann den Bestand lieber ganz abtreiben und die Fläche dann durch Beackerung, Mähstreuabgabe, Gräserei oder Weide in einer Art zur Nutzung ziehen muß, die jährlich eingehende Erträge bringt, seien dieselben auch noch so niedrig.

12. Vom gemeinwirtschaftlichen Standpunkt, also dem des höchsten Waldreinertrages bez. der ohne resp. mit den geringsten Kosten zu erreichenden größten Werterzeugung auf gegebener Fläche, ist der **Lichtungshieb** im Sinne Burckhardt's — immer vorherrschend gesunde Stämme vorausgesetzt — selbst für die günstigsten, gute Augenschein-Erfolge erwarten lassenden Standorte **eine bedingungslos zu verwerfende Maßregel**; weil

a) der Unterbau fast (8.) ohne positiven — bedingungsweise mit negativem — Einfluß auf die Werterzeugung des Oberstandes erhebliche unproduktive Kosten beansprucht, mithin den Waldreinertrag schmälert;

b) die nach allen bisherigen Untersuchungen im großen durch Auslichtungen erreichbare Maximalsteigerung des Bestandes-Zuwachsprozents bis zur etwaigen Verdoppelung schon bei Entnahme von etwa 0,2—0,3 des Vollbestandes, mithin unter Erhaltung von 0,8 des mit diesem Prozent arbeitenden Kapitals erreicht wird**); wobei etwa von Jahrzehnt zu Jahrzehnt eine ähnliche Hauung mit ähnlichem direkten

---

*) Halbe, unklare Maßregeln finden aber, so lange starke Gegensätze nicht gründlich ausgefochten sind, oft am ersten Anerkennung und Eingang! Diese schmeichelte den Reinerträglern und versilberungslustigen Waldbesitzern, weil sie es unter allen Umständen berechtigt scheinen ließ, **wenigstens die Hälfte des Vorrats halbreifer Bestände schleunigst zu versilbern! Ohne diesen** Umstand wäre sie an den meisten Stellen wohl nicht angewandt worden. Der Lichtungshieb brachte aber **schnell Geld** und **galt**, von Burckhardt's Namen getragen, **doch** für eine **konservative** Maßregel!

**) Denn bei n% Zuwachs im vollen und 2n% im gelichteten Bestande geben jährlich

der Vollbestand $\frac{n}{100} \times 1{,}00 = n \times 0{,}010$ des Vollbestandes an absolutem Volum-Zuwachs,

0,5 des Vollbestandes $\frac{2n}{100} \times 0{,}50 = n \times 0{,}010$ des Vollbestandes an absolutem Volum-Zuwachs,

0,8 des Vollbestandes $\frac{2n}{100} \times 0{,}80 = n \times 0{,}016$ des Vollbestandes an absolutem Volum-Zuwachs;

ein um etwa 0,2 seiner Holzmasse verminderter mithin reichlich die Hälfte mehr, als ein nach Burckhardt'schem Verfahren stark, um mehr als die Hälfte durchlichteter und resp. als ein gar nicht oder nur in gewöhnlicher Art durchforsteter Stangenort. Vergl. Forstl. Bl. 1877, S. 221 und 1881, S. 328 ff.

Ertrag und dito Erfolg für den Restbestand wiederkehren kann, wenn jedesmal durch Fortnahme des je zehnten bis fünften vorherrschenden Stammes und unter Erhaltung einer 9—4fachen Zahl bisher beherrschter, einer zu starken Verminderung der Stammzahl vorgebeugt und ein jedesmaliger schnellerer Übergang dieser bisher noch geringwertigen Stämme in höhere Wertklassen veranlaßt wird (soweit solches ohne zu starke Beschädigung der letzteren durch die Hauung möglich erscheint). —

Alle späteren z. T. auf Anregung des Verf., dann aber absichtlich, zur Vermeidung jeder tendenziösen Deutung nicht von ihm selbst ausgeführten wirklichen Untersuchungen, insbesondere von den Herren Oberf. Michaelis, Fonck, Dr. A. König, Forstassessoren Rauhut, Witte, Milani ꝛc. haben lediglich Bestätigungen obiger Thesen gebracht; die Gewohnheits- resp. Gefühlsanhänger des Lichtungshiebes, insbesondere H. Oberforstm. Kraft-Hannover und Forstm. von Schottenstein-Frankfurt a. M., beiläufig auch Judeich in der Versammlung des schlesischen Forstvereins von 1886, haben zwar widersprochen,*) aber bis jetzt keine vergleichende zahlenmäßige Untersuchung gebracht; während die bez., scheinbar dem Unterbau günstigen Veröffentlichungen der H.H. Forstmeister Runnebaum und Dr. Schwappach sich teils auf weit von einander belegene, nicht füglich vergleichsfähige Bestände, teils gar nur auf einen einzelnen Baum bezogen, welcher, umlichtet **und** unterbaut, natürlich einen gesteigerten Zuwachs gezeigt hat, für welchen aber die Unterbauwirkung nicht zu isolieren war.**)

Inzwischen haben die seit 1861 fortgesetzten wissenschaftlichen Untersuchungen von M. A. Gurnaud***) bestätigt.

„daß das Wachstum des Hochwaldes abnimmt, obgleich das Laub frei und direkt den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, wenn das Unterholz den Sonnenstrahlen den Zutritt zum Boden versperrt und dessen Reflexwirkung auf den Gipfel der Bäume vermindert; und

daß bei zu dichtem Unterholz der Humus einen Teil seiner Wirksamkeit nicht äußert, analog dem Stallmist, der, zu tief liegend, während einiger Jahre unwirksam ist." —

Wissenschaftlich und experimentell muß also bis auf weiteres als **bewiesen** gelten, daß insbesondere ein — stets mit größerem oder geringerem baren Aufwande erzogener — Unterbau, abgesehen vielleicht von ganz

*) Auch z. B. Hr. Oberf. Dr. Kahl im Reichsländischen Forstverein, indem er einfach die bez. gemachten Untersuchungen für „ungenügend" erklärt, ohne ihnen irgendwelche andere entgegensetzen zu können.

**) Der Fundort sämtlicher Arbeiten oben genannter Verfasser, welche in den „Forstlichen Blättern" entweder erschienen oder doch wenigstens besprochen und genau citiert sind, ist mit dem 1891 bei Parey erschienenen General-Register der „Forstl. Blätter" leicht zu ermitteln.

***) Comptes rendus T. XC. No. 3, pag. 144; Revue des eaux et fôrets, 1880, No. 5, pag. 199; Botan. Centralblatt von O. Uhlworm, 1886, Nr. 6, S. 178.

seltenen, durch Nebenumstände bedingten Ausnahmefällen (ohne daß jedoch bisher auch nur ein solcher nachgewiesen wäre!) den Oberstand keinenfalls im Wuchs fördert, in den untersuchten Fällen demselben sogar meistens geschadet hat. Dieser Schaden vermag von der sehr späten Erdrückung der durch die erhebliche Lichtung erstarkten Äste des Oberstandes bis zur Höhe des Unterwuchses kaum ausgeglichen zu werden, wie dann weiter letzterer kaum je durch seinen eigenen Ertrag die auf ihn verwendeten Kosten nur mäßig verzinsen kann. —

Endlich ist noch zu erwähnen der im Frankfurter*) Stadtwald schon lange thatsächlich auf Eichen angewandte, ferner von Preßler zunächst für Fichten, dann aber auch allgemein befürwortete, endlich vom Forstmeister Homburg-Cassel nach dem Vorbilde einiger hessischer Privatwälder in einer selbständigen Schrift**) besonders für das westdeutsche Laubwaldgebiet empfohlene sog.

**Überhalt-Betrieb,**

auch wohl zweihiebiger oder doppelhiebiger Hochwald-Betrieb genannt. Was so bezeichnet wird, ist im wesentlichen ein Hochwald mit geringem, 60—80jährigem Umtriebe und grundsätzlichem, starkem, vorzugsweise an die Ränder der Abteilungen zu verlegenden Horst- oder Einzel-Überhalt von guten Stämmen, welche dann jedesmal das Doppelte des geringen Haupt-Umtriebsalters erreichen sollen. —

Wenn sich auch örtlich, zumal im Laubholz hier und da solche Überhälter oder „Waldrechter" wie sie von den alten Forstschriftstellern genannt werden, leidlich erhalten, so ist doch diese Abänderung des Hochwaldbetriebes für das Gros unserer Waldungen wegen der Gefahren der Freistellung, denen die Überhälter unter den meisten Verhältnissen auf die Dauer größtenteils erliegen und wegen der Wertlosigkeit des unter dem Halbschirm erwachsenden ca. 70jährigen Hauptbestandes ꝛc. bedingungslos zu verwerfen.

Immerhin aber verdient an sich die reichlichere Überhaltung sogenannter

**Waldrechter**

im Hochwalde zwar nicht zu einer besonderen „Betriebsform" gestempelt, wohl aber beachtet und an dieser Stelle etwas eingehender behandelt zu werden.

Fast überall hat man aus naheliegenden Gründen dieselbe versucht und teilweise mit gutem oder schlechtem Erfolg fortgesetzt, teilweise wieder aufgegeben oder auch nochmals eingeführt, weil die gemachten Erfahrungen betreffs dieser Maßregel je nach den Verhältnissen alle Übergänge von großer Zweckmäßigkeit bis zu großer Unzweckmäßigkeit darstellen. Der Grad der Zweckmäßigkeit, den die betreffenden Erfahrungen ergaben, ist eben stets das Gesamtergebnis einer großen Zahl von essenziell und graduell sehr verschiedenen Einzelursachen, welche sich nach ihren verschiedenen möglichen und thatsächlich hier oder dort vertretenen Kombinationen in der mannigfachsten Weise häufen oder ausgleichen.

---

*) Frankfurt am Main!

**) Die Nutzholzwirtschaft im Hochwald-Überhaltbetriebe. 2. Aufl., Cassel 1890.

Es kann mithin die Aufgabe einer wissenschaftlich und praktisch fruchtbaren Erörterung dieser Frage nur dahin gehen, die verschiedenen Einzelpunkte klarzustellen, von deren richtiger Würdigung die Richtigkeit des Gesamt-Urteils über die Zweckmäßigkeit der Überhaltung von Waldrechtern in concreto abhängt.

Der Zweck derselben geht dahin, vereinzelte, an sich bereits haubare oder doch gut verwendbare Stämme eines in der Hauptsache abzunutzenden Hochwaldbestandes*) prinzipaliter mindestens bis zur Hauptnutzung der nächsten auf fraglicher Fläche zu erziehenden Baumgeneration überzuhalten und zwar:

a) (in den meisten Fällen) behufs Erzeugung besonders alter und daher starker Einzelstämme,
b) (seltener, aber zuweilen sehr bedeutsam!) behufs Erhaltung lokal selten gewordener und nur noch in wenigen Altstämmen vertretener Holzarten für die Samenproduktion (Kulturbedarf, Erzeugung von Anflug oder Aufschlag im ganzen fraglichen Walde mittelst Wind- und Tiertransportes, resp. im Bestande selbst bei dessen nächster Verjüngung).
c) (hier zur Erörterung kaum geeignet) behufs Erreichung noch anderer Ziele, z. B. Waldverschönerung, Aufhängung von Nistkästen oder Erhaltung natürlicher Baumhöhlen 2c. 2c.

Für den Hauptzweck ad a können zunächst — da die Assimilation (behufs Holz- resp. Samen-Erzeugung) der Waldrechter dauernd nur auf Kosten derjenigen des auf der gleichen Fläche erzogenen Jungbestandes erfolgen kann **und** der letztere während der ganzen Umtriebszeit höchster Volumerzeugung nach allgemeinen physiologischen Gesetzen mit der ihm entzogenen Bodennährsalzlösung und Sonnen- 2c. Wirkung namhaft **größere** Holzmengen erzeugen würde als die Waldrechter — nur solche Holzarten in Frage kommen, welche in einzelnen sehr starken Nutzstämmen für gewisse Zwecke schwer oder gar nicht zu ersetzen, also auch besonders hoch, mutmaßlich etwa mit dem mindestens doppelten Einheitspreise gewöhnlich haubarer Stämme zu verwerten sind und wenigstens an sich (d. h. bei völlig ihrem Naturell angepaßter Behandlung) auf dem betr. Standort erfahrungsmäßig resp. voraussichtlich das beabsichtigte hohe Alter bei voller Gesundheit erreichen können.

Für die Zwecke ad b und c können alle Holzarten in Frage kommen, von welchen unter den betr. örtlichen Verhältnissen die Möglichkeit der Erhaltung nach der Freistellung nur zu hoffen ist.

Wenn und wo nun aber auch die Erreichung obiger Zwecke an sich wünschenswert und möglich erscheint, ist dieselbe doch bei weitem nicht immer von dem erwünschten Erfolge begleitet; und zwar vorzugsweise, weil die mehr oder minder plötzliche Veränderung des status quo ante bezüglich der Wachstums-Bedingungen, welche durch die Beseitigung der Hauptmasse

*) Auf Oberholz im Mittelwalde, Plenterbetriebs-Überhalt 2c. ist der Ausdruck nicht anzuwenden und die in Nutzholz-Wirtschaften, z. B. des Schwarzwaldes, übliche lange Erhaltung resp. späte Ausziehung der letzten Samenbäume gehört begrifflich ebenfalls nicht hierher.

der schützenden Nachbarstämme bedingt ist, gewisse nachteilige Folgen für die einzeln zurückgebliebenen Waldrechter hat. Diese Folgen gipfeln in der ungehinderten Einwirkung von **Sturm** und **Sonne** auf Stamm und Wurzelraum; wozu in einigen Fällen (bes. bei der Kiefer) auch noch eine gesteigerte Einwirkung der auf der Schlagfläche stark vermehrten schädlichen Insektenarten (bes. Markröhren- und Rüssel-Käfer, sowie Engerlinge), gesteigerte Duft-, Schnee- und Eisbeschädigung (letztere beiden besonders in der Wolkenregion) ꝛc. treten.

Keine einheimische Holzart ist absolut, unter allen Verhältnissen unfähig und keine unter allen fähig, diesen verschiedenen nachteiligen Einwirkungen erfolgreich zu widerstehen. Alle aber widerstehen ihnen um so besser, je weniger vollständig die Freistellung (Vorhandensein von Boden-beschirmendem Vorwuchs!) ist und je langsamer und allmählicher die Überführung aus dem Schluß und Schutz der Nachbarstämme in den freien Stand vermittelt wird (insbesondere also besser bei langsamer, natürlicher Verjüngung als bei schnell wiederholten starken Lichtungen oder gar beim Kahlschlage), da die Anpassung an die veränderten Wachstums-Bedingungen zwar bei allen möglich ist, aber ziemlich viel Zeit, i. d. R. mehrere Jahrzehnte erfordert.

1. Durch die Sturmwirkung insbesondere sind übergehaltene Waldrechter um so mehr gefährdet,
   a) je weniger sturmbeständig die fragliche Holzart an sich ist;
   b) je geschlossener, langschäftiger und somit hochkroniger der Gesamtbestand war;
   c) je weniger die Waldrechter selbst zu den bereits früher herrschenden Stämmen gehörten;
   d) je feuchter, bindiger, flachgründiger und kräftiger der Boden,
   e) je stürmischer das Klima an sich ist und
   f) je weniger nach Westen hin schützende Bestände vorliegen und je ausgeprägter die etwaige Hangneigung nach Osten zu ist.

2. Durch die Sonnenwirkung auf den Wurzelraum, also hohe Erwärmung und somit starke Austrocknung*) des letzteren in Perioden anhaltender

---

*) Neuerdings ist noch eine Erklärung für das Zurückgehen, bedingungsweise Absterben einzeln übergehaltener Stämme aufgetaucht. Dasselbe soll durch das sog. „Wurzelknacken" erzeugt werden; so also, daß bei dem Hin- und Herbiegen der Stämme durch den Wind ein Teil der Wurzeln geknickt oder abgerissen wird.

Ob wohl irgend eine positive Beobachtung resp. Untersuchung für diese Hypothese vorliegt?! Es ist wunderbar, daß man hier, wie in so vielen ähnlichen Fällen mit der sog. „Erklärung" immer weiter auf unbewiesene Voraussetzungen schweift, während doch das Gute, d. h. eine die fragliche Wirkung notwendigerweise bedingte Ursache so nahe liegt: hier die gesteigerte Blatt-Verdunstung bei gleichzeitig gesteigerter Austrocknung der obersten Bodenschicht, des Wurzelraumes.

Der Wurzelraum wird einmal indirekt durch die Krone, dann direkt durch die starke Erwärmung seitens der schief unterscheinenden Sonne ausgepumpt und erhält unter der (schnell verdichteten) Krone nur wenig von den geringeren Regen. Näheres vergl. S. 130 ꝛc.

Sommerdürre, welche die wichtigste primäre Ursache der Wipfeltrocknis und resp. des Absterbens von oben nach unten bildet,*) sind übergehaltene Waldrechter um so mehr gefährdet,

a) je feuchtigkeitsbedürftiger, flacherwurzelnd und dunkelerbelaubt die fragliche Holzart an sich ist;
b) je geschlossener, langschäftiger und somit hochkroniger der Gesamtbestand war;
c) je weniger Bodenschutzholz resp. Nachwuchs und unverweste Streudecke vorhanden,
d) je trockener, durchlässiger, flachgründiger und ärmer der Boden,
e) je regenärmer und sonnenscheinreicher, insbesondere aber „kontinentaler"**) das Klima,
f) je freier und geneigter die Lage nach Südwesten zu ist.

3. Durch die Sonnenwirkung auf die Stammrinde („Rindenbrand") sind übergehaltene Waldrechter um so mehr gefährdet,

a) je dünner die (schlecht Wärme und Feuchtigkeit leitende) saftlose Rindenschicht bei der betreffenden Holzart an sich ist;
b) je geschlossener, langschäftiger und hochkroniger der Gesamtbestand war;
c) je jünger die übergehaltenen Waldrechter selbst sind;
d) je weniger ihre Rinde aus schlafenden Knospen sog. Wasserreiser zu entwickeln vermag;
e) je sonnenscheinreicher und insbesondere „kontinentaler" das Klima,
f) je freier und geneigter die Lage nach Südwesten zu ist.

Die sub 1 bis 3 berührten Einwirkungen treten zuweilen selbst unter an sich ungünstigen Verhältnissen wenig oder gar nicht in die Erscheinung, wenn auf die Freistellung eine Reihe von Jahren mit sehr günstigen Witterungsverhältnissen, insbesondere ohne stärkere Stürme und dürre Sommer folgt. An sich aber sind alle Waldrechter in den ersten Jahren, nachdem der umgebende Bestand auf etwa oder weniger als die Hälfte verringert ist, am empfindlichsten, so daß, wenn das erste Jahrzehnt nicht ganz oder fast tödlich gewirkt hat, gegründete Aussicht auf Erhaltung und resp. Wiedergenesung vorliegt.

Die Wiedergenesung von der Wipfeltrocknis (ad 2) beginnt, sobald der entstandene Nachwuchs den Wurzelraum wieder vollständig beschirmt, von den dann noch lebenden Teilen der Krone aus. Ist das Absterben des Wipfels bis dahin noch nicht bis auf mehr als armstarke Partieen desselben herabgegangen, so steht auch zu hoffen, daß die bei der völligen Abwerfung resp. Abschnürung der abgestorbenen Äste entstehenden Wunden schnell genug überwallen, um eine Ansteckungs-Fäulnis vor der Nutzung nicht bis in den Schaft herabdringen zu lassen.

Der Rindenbrand (ad 3) ist als solcher direkt nicht tödlich, weil er stets nur einseitig bleibt, also die Saftleitung zwischen Krone und

*) Bei dieser Austrocknung ist auch der Wind beteiligt — immerhin aber untergeordnet.

**) Also schroffe Gegensätze zwischen der Temperatur von Tag und Nacht, Sommer und Winter, und lange Perioden großer Dürre oder Nässe zeigend.

Wurzel nicht aufhebt. Er hat aber eine mehr oder weniger tief eindringende, vorzugsweise technisch schädliche Fäulnis der unter der trockenen Rinde liegenden Holzschichten zur Folge, deren Wiedergenesung, auch wenn später Überwallung eintreten sollte, unmöglich ist. —

Der von manchen Seiten empfohlene horstweise Überhalt von Waldrechtern gehört einmal begrifflich nicht hierher (bleibt vielmehr eine Abänderung des Plenterbetriebes) und ist dann auch bezüglich der Abschwächung sämtlicher Nachteile bei weitem nicht so günstig, wie i. d. R. auf Grund vermeintlich richtiger Folgerungen*) angenommen wird, vielleicht sogar mehr gefährdet. Kleine von allen Seiten vom Winde durchstrichene und von der Sonne unterschienene Bestands-Partieen resp. -Reste, — ja sogar die südwestlichen Ränder der vollen Orte zeigen dieselben und oft schlimmere Einwirkungen, wie einzelne Waldrechter! —

Da die Nutzbarkeit und somit der Wert übergehaltener und zum Einwachsen bestimmter Waldrechter jedenfalls in den ersten 10 Jahren nicht namhaft leiden kann, in dieser Zeit auch fast stets noch eine ziemlich unschädliche Herausschaffung aus dem Jungwuchs möglich erscheint, so sollte man dort, wo nach Lage der sonstigen Verhältnisse an sich die Erhaltung von Waldrechtern für wünschenswert — und nicht von vorne herein für hoffnungslos — zu halten ist, dieselbe immerhin versuchen. Solche Versuche sind aber, besonders wenn die Summe der Verhältnisse nicht sehr günstig für den Erfolg scheint, möglichst dadurch vorzubereiten, daß die überzuhaltenden Stämme bereits vor oder zu Anfang der Verjüngung stärker umlichtet werden, damit sich ihre Bewurzelung ausbreitet und verdichtet und ihr Fuß zunächst mit Vorwuchs umzieht.

Wenn hiernach sachgemäße Versuche zur Überhaltung von Waldrechtern — wo eine solche an sich erwünscht scheint — nur selten als wirtschaftliche Fehler bezeichnet werden dürfen, so ist andererseits die Beobachtung und resp. Beseitigung toter oder bereits hoffnungsloser Waldrechter in den 20- bis 30jährigen Verjüngungen eine nicht zu verabsäumende Pflicht jedes Revierverwalters.

Zwei wipfeldürr gewordene und mit ca. 40jähriger, kegelförmig nach oben verjüngter, sekundärer Wasserreiser-Krone besetzte Eichen sind auf Tafel 11 dargestellt.

---

*) Also nicht auf Grund sorgfältiger exakter Beobachtungen. Man folgert einfach: Weil die Freistellung im Horst nicht so vollständig ist wie am Einzelstamm, kann auch die Wirkung nicht so stark sein. Diese Folgerung ist falsch, weil für den Fuß der Horste manche Wirkungen viel stärker werden. Vergl. S. 130, 133 ꝛc.

## Schluß.

Hiernach bleibt als Kern der vorstehenden Darlegungen festzuhalten:

1. daß die sämtlichen vorgeschlagenen oder auch örtlich angewandten sog. Abänderungen des Hochwaldbetriebes, ebenso der gewöhnliche Mittel- und Niederwaldbetrieb, abgesehen allein vom Schälwald*) und Weidenheger, eine Berechtigung im Sinne dauernder größtmöglicher Werterzeugung der Waldflächen, zumal im forstlichen Großbetriebe, für Mitteleuropa i. d. R. nicht haben;
2. daß vielmehr der auf den Umtrieb der größten Werterzeugung eingerichtete Hartig'sche Hochwaldbetrieb mit langsam einzuleitender bez. fortschreitender Naturverjüngung**) und ca. 10jährigen, der Nutzholz-Erhaltung bez. -Heranzucht Rechnung tragenden Plenterdurchforstungen während der zweiten Hälfte der Umtriebszeit bei leichter Übersichtlichkeit und Kontrollfähigkeit der Wirtschaft i. d. R. das Beste leistet;
3. daß neben demselben (außer dem Schälwald und Weidenheger) nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen der geregelte schlagweise Plenter-, bez. der sehr oberholzreiche Mittelwaldbetrieb ihre Berechtigung behalten, unter solchen sogar vielleicht den Hochwald in Bezug auf Wertleistung übertreffen können;
4. daß mithin sog. „Umwandlungen" oder „Überführungen" aus dem bestehenden geregelten schlagweisen Plenter- oder dem sehr oberholzreichen Mittelwald- in den Hochwaldbetrieb, bez. umgekehrt in der Regel zu verwerfen sind***), sofern sie einen schließlichen, nicht erweislich (3!) besseren Waldzustand mittels einer schwierigen, bez. vom Gefühl und Willkür abhängigen, mindestens ein Jahrhundert langen und die Leistung des Waldes i. d. R. schwer schädigenden Übergangswirtschaft anstreben;

---

*) Eichen und Kastanien.

**) Die in der Regel auf größeren Flächen thunlichst gleichmäßig zu halten ist und von Osten gegen Westen, bedingungsweise von Berg zu Thal fortschreitet, schließlich auch wohl etwas an geeigneten Waldrechtern einwachsen läßt.

***) Abgesehen davon, daß sie in sehr vielen Fällen nur eine Folie für beabsichtigte, aber nicht zugestandene, teilweise Amortisierungen des zur dauernd höchsten Wertsleistung erforderlichen Vorratskapitals bilden.

5. daß dagegen Überführungen
   a) aus dem gewöhnlichen, auch Unterholzerträge berücksichtigenden Mittelwaldbetrieb in den oberholzreichen, schlagholzfreien, m. a. W. den mit diesem völlig identischen geregelten schlagweisen Plenterbetrieb fast stets gerechtfertigt, ja zu verlangen und mittels reichlichen Überhalts von Laßreideln*) leicht und ohne erhebliche Eingriffe in die bestehende Ordnung der Dinge zu erreichen sind; und Überführungen
   b) aus dem bereits seiner Altholzvorräte beraubten Laubholz-Baumwald in den Eichenschälwald für alle besseren Schälwald-standorte so lange, wie die Eichenlohe nicht zweifellos und dauernd durch andere Gerbmittel ersetzt wird, vorteilhaft bleiben und durch einfachen Kahlabtrieb im Schlagholzalter, event. unter Einbau der Eiche sich leicht vollziehen; während,
   c) wenn später eine Verdrängung bez. starke Entwertung der Eichenlohe eintreten sollte, die dann berechtigte Rück-Überführung des Schälwaldes (wie die jedes anderen Niederwaldes) in Hochwald nicht die geringste Schwierigkeit bietet, wenn man die Bestände zunächst ruhig wachsen läßt und unter steter Erhaltung eines fast vollen Schlusses — also nicht mittels der beliebten sofortigen Hauung der Stöcke bis auf eine oder wenige Loden — durch richtige Läuterungen und Plenterdurchforstungen zu thunlichst guten Stangenorten heranzieht.

*) In Ermangelung besserer zunächst auch von Stockausschlägen und weniger erwünschten Holzarten.

# Alphabetisches Sachregister

derjenigen Gegenstände, welche nach dem Inhaltsverzeichnis nicht ohne weiteres aufgefunden werden können oder welche außer an der durch das System angezeigten, hier durch eingeklammerte Ziffern in Fettdruck bezeichneten Stelle noch gelegentlich behandelt sind.


Seite

Adlerfarn, Beseitigung, ..... 208
Ästung [328], Nachlassen des Zuwachses nach d. Ä. ..... 214
Altersklassen-Zerreißung ..... 70
Auslichtungen [162], Zuwachssteigerung ..... 38. 39
Wirkungen nach dem Grade ..... 39
Bemessung des Grades ..... 165

Beschirmung [118], Bewahrung der Vegetationsfeuchtigkeit ..... 15
Birke [97], natürl. Verjüngung ..... 165
Bodenverödung u. -verwilderung ..... 187
Bodenwirtschaft, Ziel ..... 1. 29
Buchenmüdigkeit ..... 23. 171

Eichenschälwald ..... 91. 92
Engerling ..... 154. 204
Erlensamenschlag ..... 166

Femelschlagbetrieb [346] ..... 195
Femelwald, s. Plenterwald.
Fortpflanzungsthätigkeit [44], Einfluß ders. auf Holzzuwachs ..... 33—35
Forststrafgesetzgebung ..... 30. 31. 51
Frostlagen, Frostlöcher ..... 137. 167. 195

Grasnutzung, Folgen derselben für die Waldbodenkraft ..... 21
für die Verjüngung im Mittelwald ..... 109

Haidegebiet, Entstehung ..... 53. 59. 60
Hartig, Georg Ludwig, Urheber der Lehre von der natürl. Verjüngung ..... 185
Generalregeln ..... 117
über Kiefernverjüngung in Samenschlägen ..... 162
über Fichtenverjüngung ..... 211
Stellung zur Einführung fremder Holzarten ..... 51
Haubarkeit im Sinne der größten absoluten Holz- u. Werterzeugung i. Allg. 37
frühe H. der Stockausschläge ꝛc. ..... 44

Seite

Haupt- u. Vornutzung ... 312
Hochwaldbetrieb [344], in Verbindung mit landwirtschaftl. Fruchtbau ... 248
Holzartenwechsel ... 23

Kahlschlag, Verminderung der Holzerzeugung durch K. ... 13. 39. 184
Wirtschaftliche Erfolge ... 255
Einfluß auf Holzartenverbreitung ... 59. 82. 212.
„ „ Unkräuterwuchs ... 145 ff., 163
„ „ Heidelbeerwuchs ... 151
Bedingung für Engerlingsschaden ... 157
Kniehöhe des Aufschlags ... 148, Anm.

Landfrost, Wirkung auf Baumblüte ... 47
Lichtungsbetrieb der Eiche [347] ... 90
Lichtungszuwachs, Größe nach Volumen u. Trockensubstanz ... 39—41
Wirkung auf Stammform ... 40
Wirkung auf Holzstruktur ... 39. 314
Bedeutung für Leitung der Verjüngung ... 167. 314
in Kulissen-, Horst- u. Gruppenverjüngung ... 188. 193. 205
Lorey, Stellung zur Plenterdurchforstung ... 286

Mittelwald [342], Holzartenmischung ... 62
Auszeichnung ... 181
Überführung ... 182
Möbes, Revierförster ... 286
Mycorhiza ... 5

Nadelmenge der Fichte ... 13
Niederwaldbetrieb [342], in Verbindung mit landwirtschaftlichem Fruchtbau 248

Plenterdurchforstung [302], Begründung ... 39
Plenterwald [345], Bewirtschaftung in Baden ... 213
Zuwachs und Reinerträge daselbst ... 215
Preßler, Stellung zur Plenterdurchforstung ... 285

Randverjüngung ... 166
Reserveschläge ... 180
Rüsselkäfer [158] ... 165. 199. 209

Saumschlag ... 166
Schattenvegetation [145] ... 24
Schlagstellung [165 ff., 175 ff.] auf Südhängen ... 118
in Bestandsrändern ... 168
gleichmäßige ... 185 ff., 195
über Vorwuchshorsten ... 194
zur Buchenverjüngung ... 95. 221
Schütte [71] ... 159. 197
Schutzwaldungen ... 30

Seite
Überhalt [353] ..... 167
Umtrieb, Bedeutung der Länge d. U. für die Bodenkraft .. ..... 23
Umtriebsformel . .. ..... ..... ..... ..... 37
Unkräuter [145], Begriff ..... 1
Bodenansprüche ..... 21, 163.
Hemmnis der Wiederbewaldung ..... 116
Entstehung nach Schirmdurchbrechung ..... 163

Wachholder, Behandlung desselben in Kiefernsamenschlägen ..... 209
Waldgräserei s. Grasnutzung.
Wasserburger, Oberforstmeister .. ..... ..... ..... 285
von Wintzingerode, Oberforstmeister ..... ..... 287

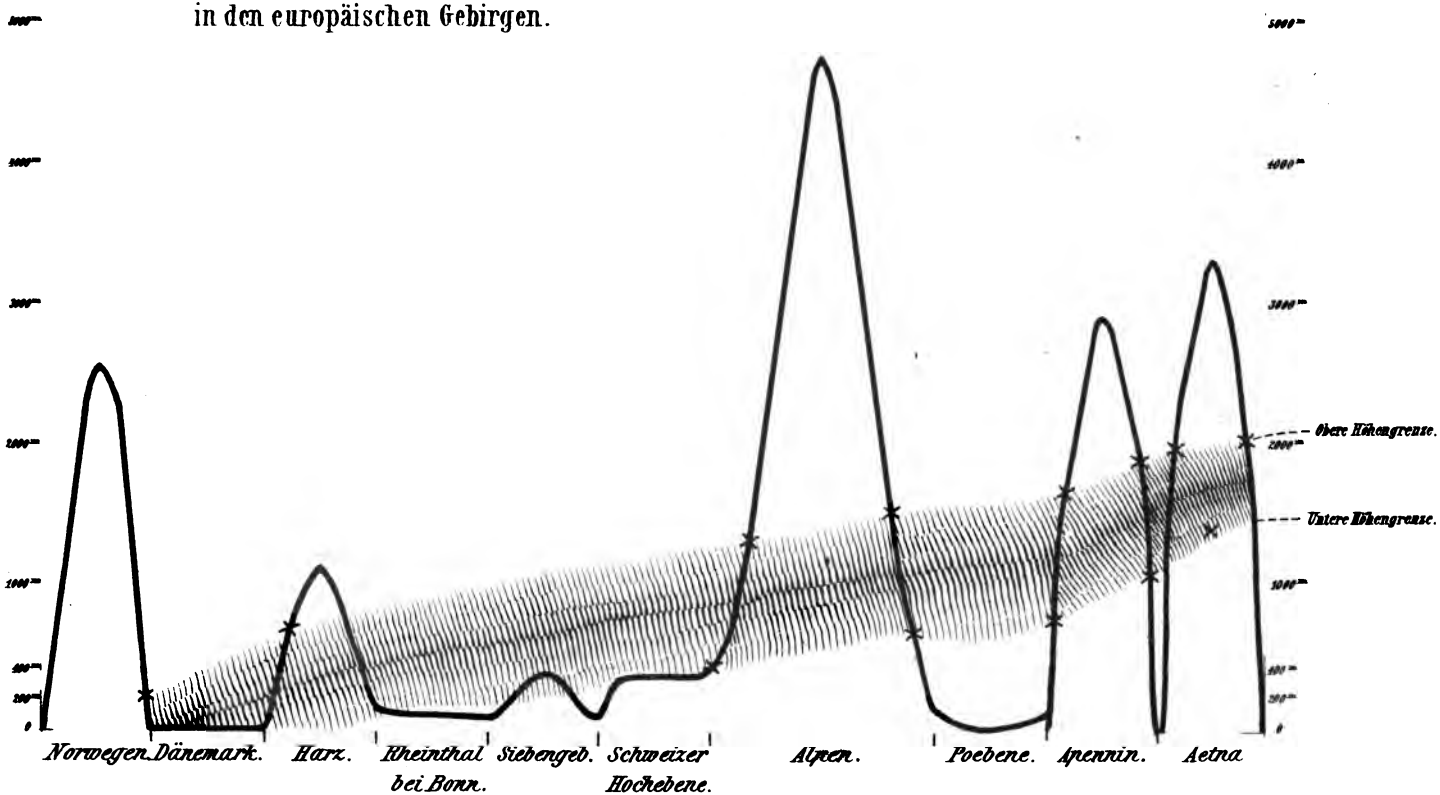
## Druckfehler-Verzeichnis.

S. 34 Z. 21 v. o. lies Tafel 18, statt Tafel 3.
„ 50 „ 4 „ u. lies: hier und da fast, statt: hier und fast.
„ 58 „ 21 „ u. ist „ein!“ zu streichen.
„ 128 „ 11 „ o. lies: kräftig, statt: krätig.
„ 171 „ 19 „ o. ist „nicht“ zu streichen.
„ 172 „ 22 „ o. lies: sich, statt: mich.
„ 177 „ 1 „ u. lies: Unbequemlichkeit, statt: Bequemlichkeit.

Druck von Hermann Beyer & Söhne in Langensalza.

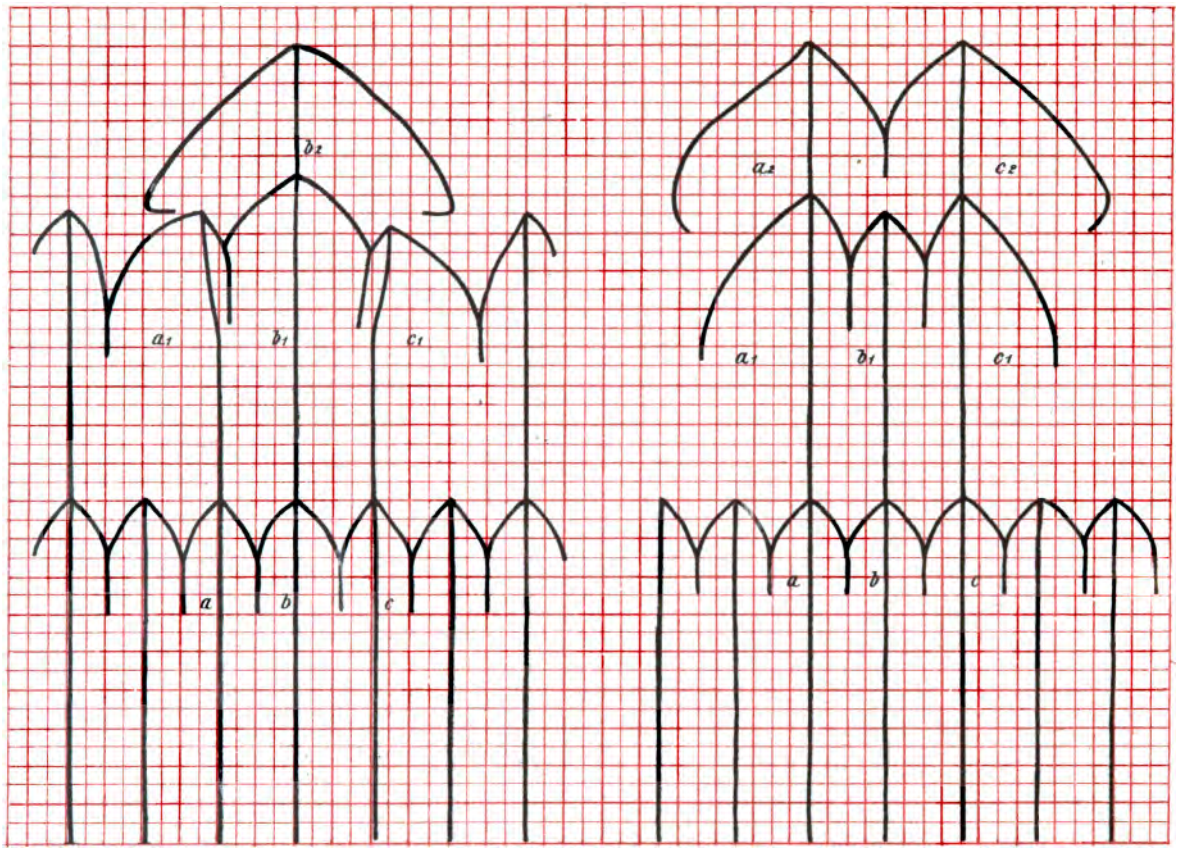
Hinaufrücken des Buchengürtels von N nach S

in den europäischen Gebirgen.



*Tafel 4ª. (zu Seite 304).*

*Tafel 4ᵇ. (zu Seite 304).*



a ∩∩∩ Einzige nordöstl. Gr. d. natürl. Verbreitungsbez. d. Buche.

b ΛΛΛ „ südwestl. „ „ „ Fichte in d. annähernd meeresgleichen Ebene +).

c VVV „ südwestl. „ „ „ d. Kiefer in d. annähernd meeresgleichen Ebene.

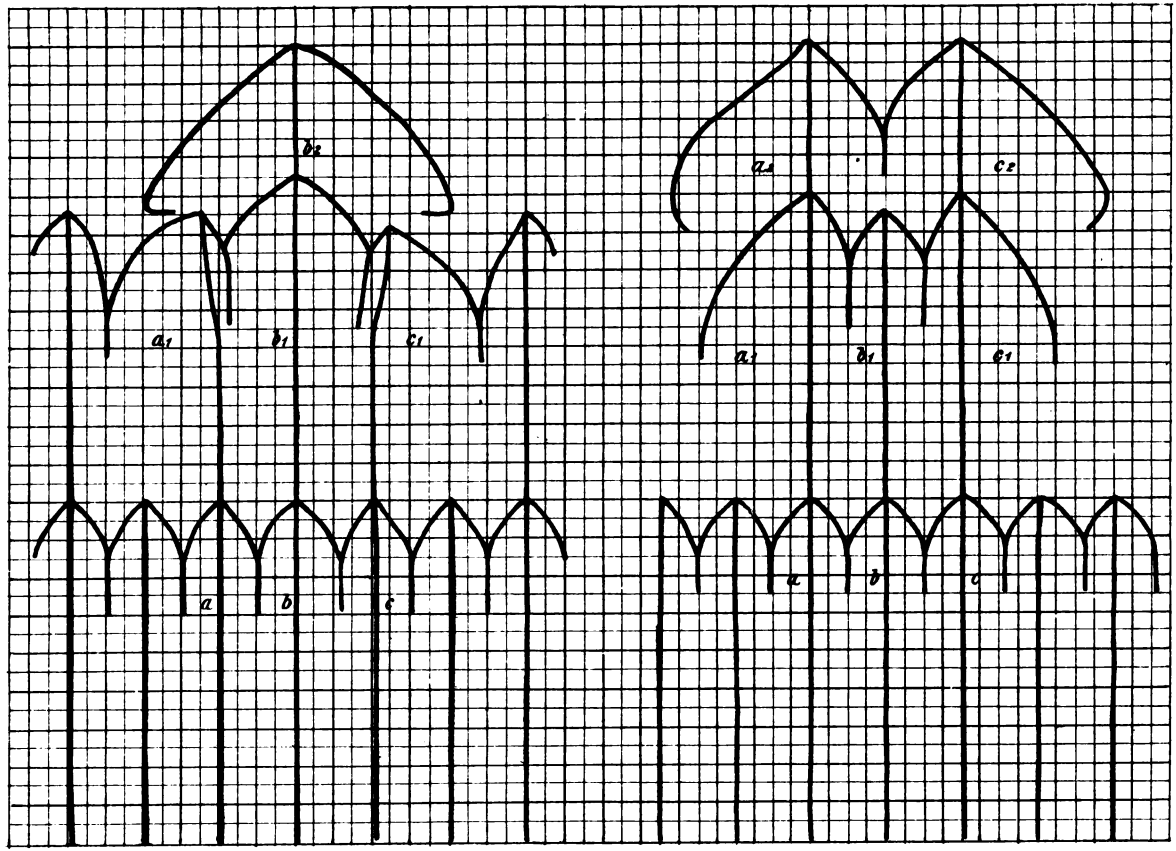
d □□□ „ nördliche „ „ „ der Tanne.

e ○○○ „ nordöstl. Grenze des mathmäßlich auf alter Cultur beruhenden Vorkommens d. Rothbuche im Walde.

f +++ „ nördliche Grenze des natürl. Vorkommens d. Herr-Eiche und des natürl. oder auf alter Cultur beruhenden Vorkommens der Schwarzkiefer im Walde.

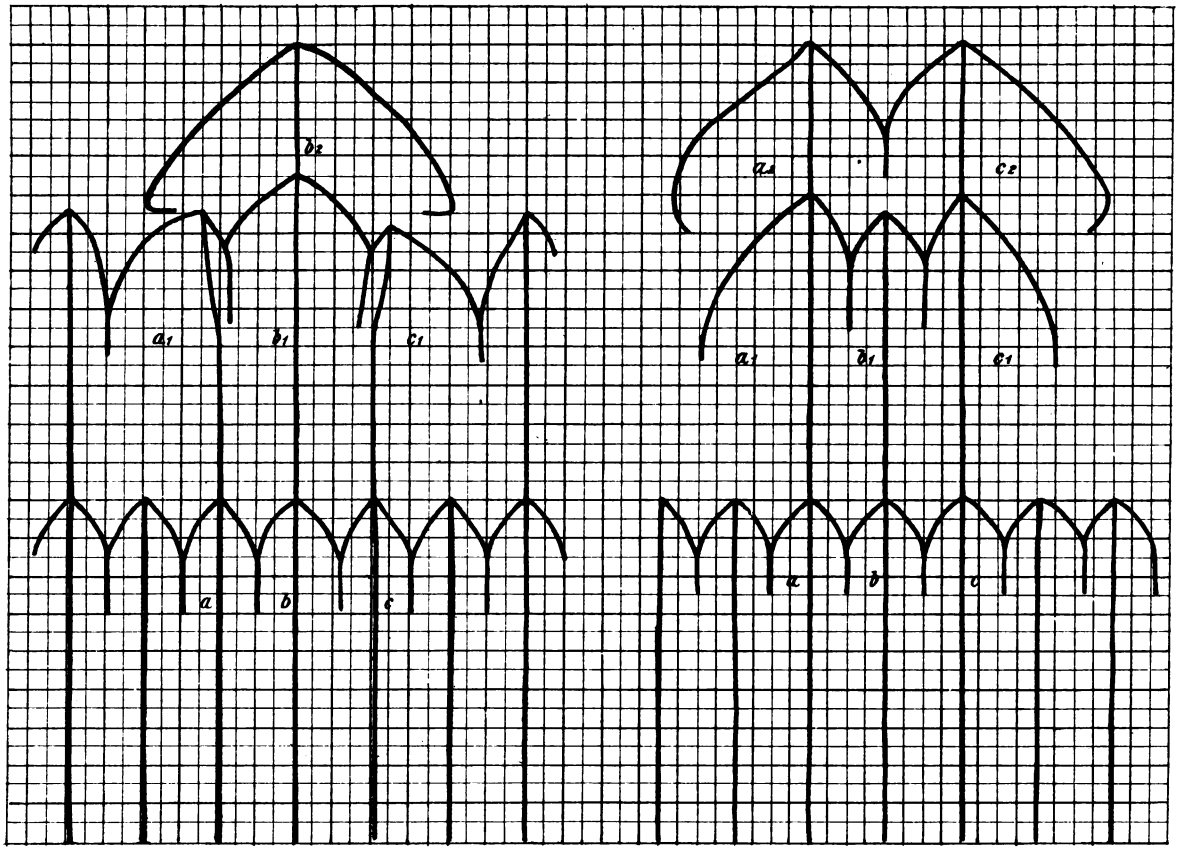
+) Im mittleren und westlichen Deutschland kommt die Fichte abgesehen von den höheren Lagen des Harzes von Natur nicht mehr vor, sodaß also dort ihre natürliche Verbreitung nach Norden zu übrigens wie die der Tanne mit dem Riesengebirge, Erzgebirge, Thüringer-Wald, und Schwarzwald, (in den Vogesen fehlt sie auch von Natur) abschneidet.

Tafel 4a. (zu Seite 304).

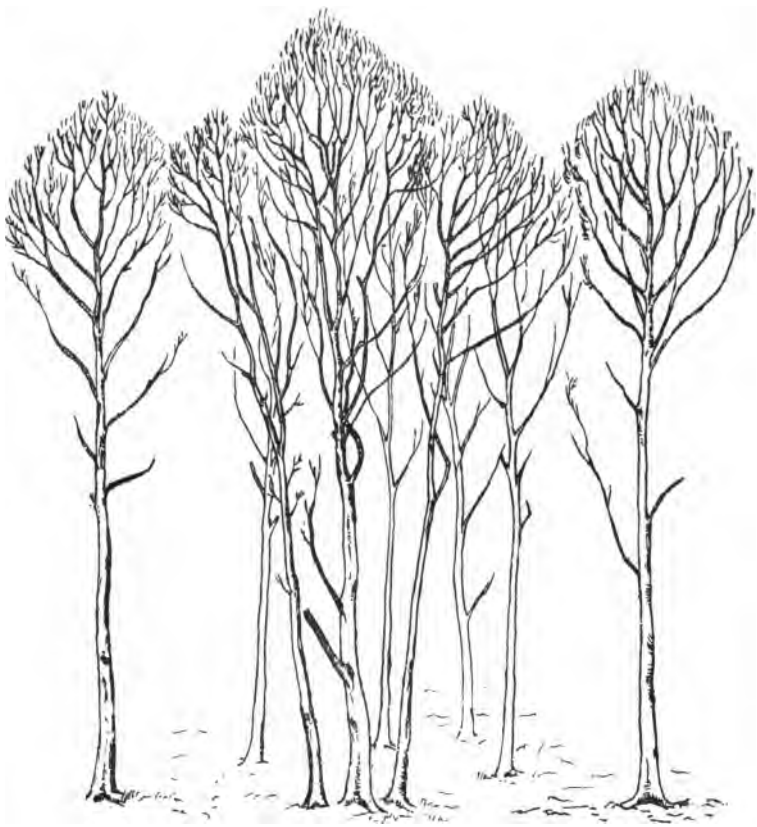



Tafel 4b. (zu Seite 304).

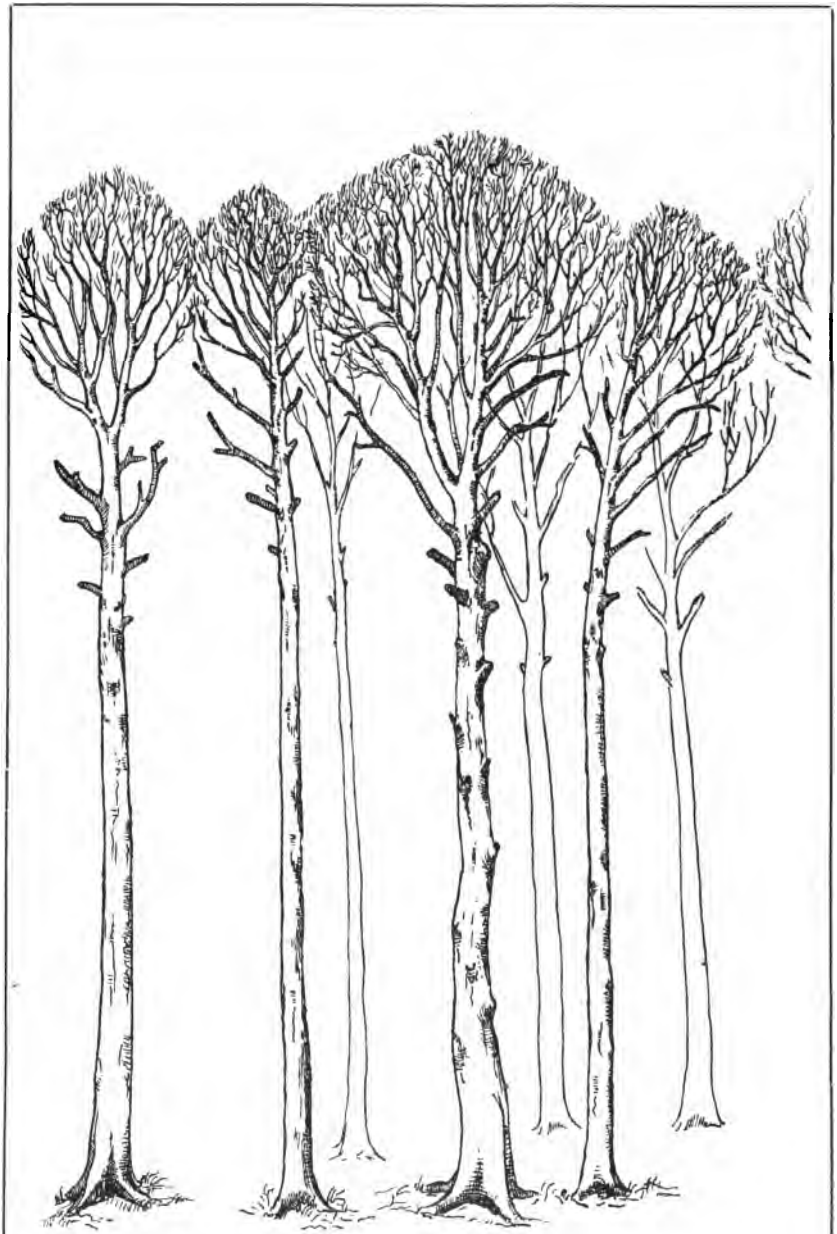
*Tafel 4ª. (zu Seite 304).*




*Tafel 4ᵇ. (zu Seite 304).*



Zeichnungen nach der Natur von Dr. Arthur König über Stamm-Ausformung und -Verteilung in jüngeren Buchenstangenorten.



Zeichnungen nach der Natur von Dr. Arthur König über Stamm-Ausformung und -Verteilung in älteren Buchenstangenorten.

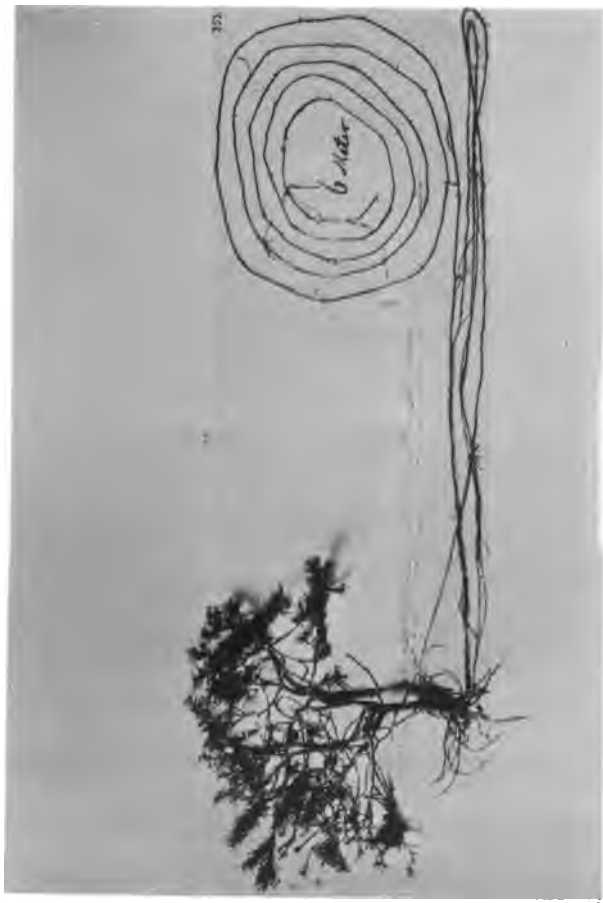
**Plenterdurchforstungsstamm.**

Photographische Aufnahme aus einem 130jährigen haubaren Buchenbestande des Distrikts 18 der Oberförsterei Gahrenberg, welcher die ungünstige Stammausformung bei unterlassener Plenterdurchforstung zeigt. (Der weisse Längsstrich am Mittelstamm = 1 Meter Länge.)

Photographische Aufnahme eines seit ca. 35 Jahren von **Westen her freigestellten** alten Buchenvollbestand-Randes mit Windbruch, Rindenbrand, Wipfeltrocknis und Bodenverödung. Oberförsterei Gahrenberg, Distrikt 40.

**Grünästung.**

Vorteilhafte Wirkung der Abknastung von Fichten im Stangenalter betreffs der Auflagerung technisch fehlerfreier Holzschichten nach 3—6-jähriger Überwallungsdauer.



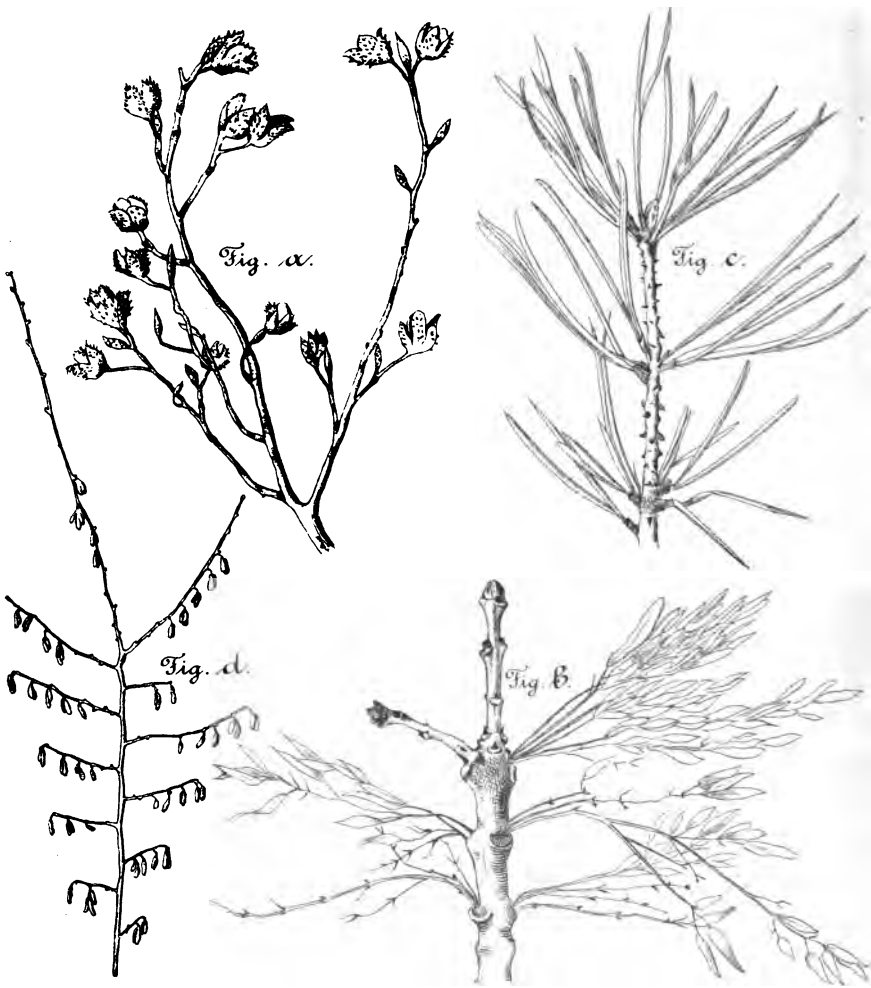
**Wurzelverbreitung.**

Photographisches Abbild einer vom Verfasser für die Mündener Sammlung präparierten ca. 16jährigen, ca. 0,5 *m* über der Erde hohen Kiefer aus einem älteren Dünenthal der Lüneburger Heide, welche bis weit über 6 *m* lange, handtief unter der Erdoberfläche fortlaufende Wurzelstränge zeigt.

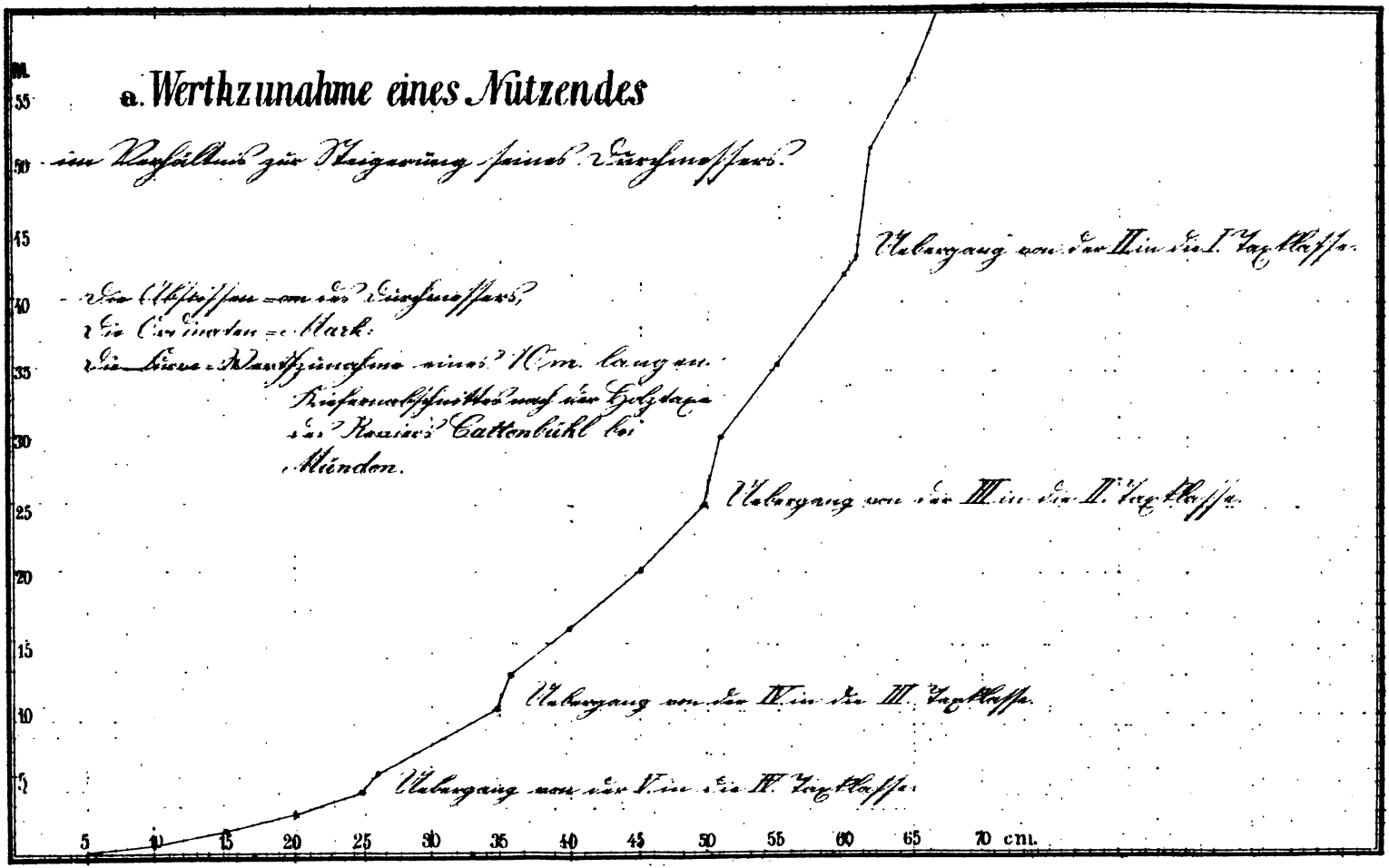
Photographische Aufnahme von 2 im vollen Buchenschluss aufgewachsenen, dann seit 40 Jahren allmählich freigestellten, jetzt ca. 160jährigen Traubeneichen, an welchen durch die Wirkung der Freistellung der ursprüngliche Wipfel **vollständig** verloren gegangen ist, während sich eine nach oben pyramidal verjüngte secundäre Beastung des Stammes durch sogenannte „Wasserreiser" ausgebildet hat.

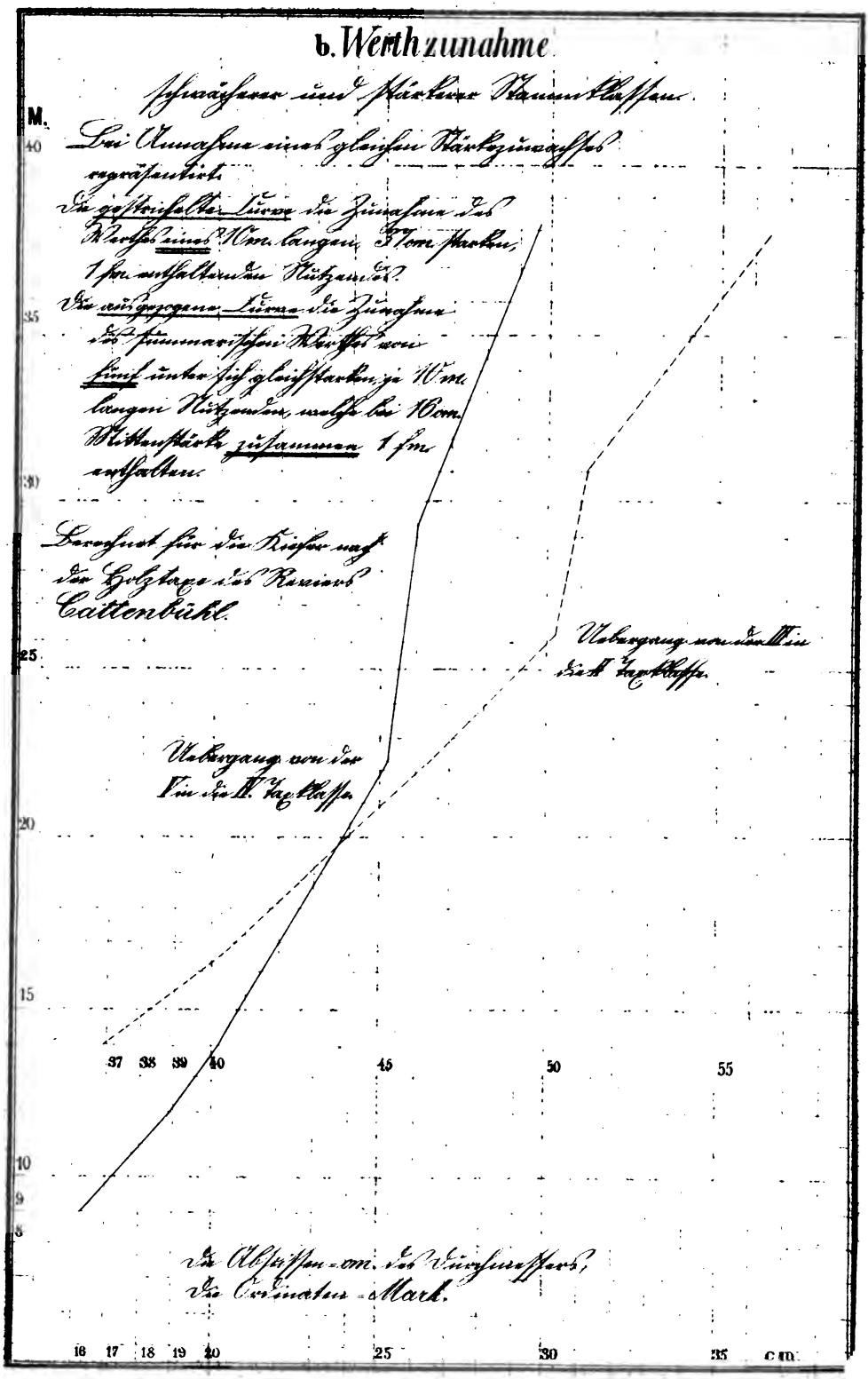
Beschränkung der Trieb- und Blattbildung, und in Folge davon des Längenwuchses und der Zuwachsmehrung, durch Blühen und Fruchten.

Fig. a. Blattloser Zweig aus dem Wipfel einer mannbaren Buche (½ d. nat. Gr.),
„ B. „ „ „ „ „ „ „ Esche (½ „ „ „),
„ c. Letzter und vorletzter Jahrestrieb „ „ Kiefer (¼ „ „ „).
„ d. Letzte, zum ersten Mal blühende Jahrestriebe am vorjährigen Laubtriebe eines ca. 8jährigen Hassel-Stockausschlages (⅒ „ „ „).




Verlag von Paul Parey in Berlin S.W. 10. Hedemannstr.


a. Werthzunahme eines Nutzendes
Uebergang von der III. in die II. Tagklasse.
Uebergang von der II. in die I. Tagklasse.
Uebergang von der IV. in die III. Tagklasse.
Uebergang von der V. in die IV. Tagklasse.
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70 cm.

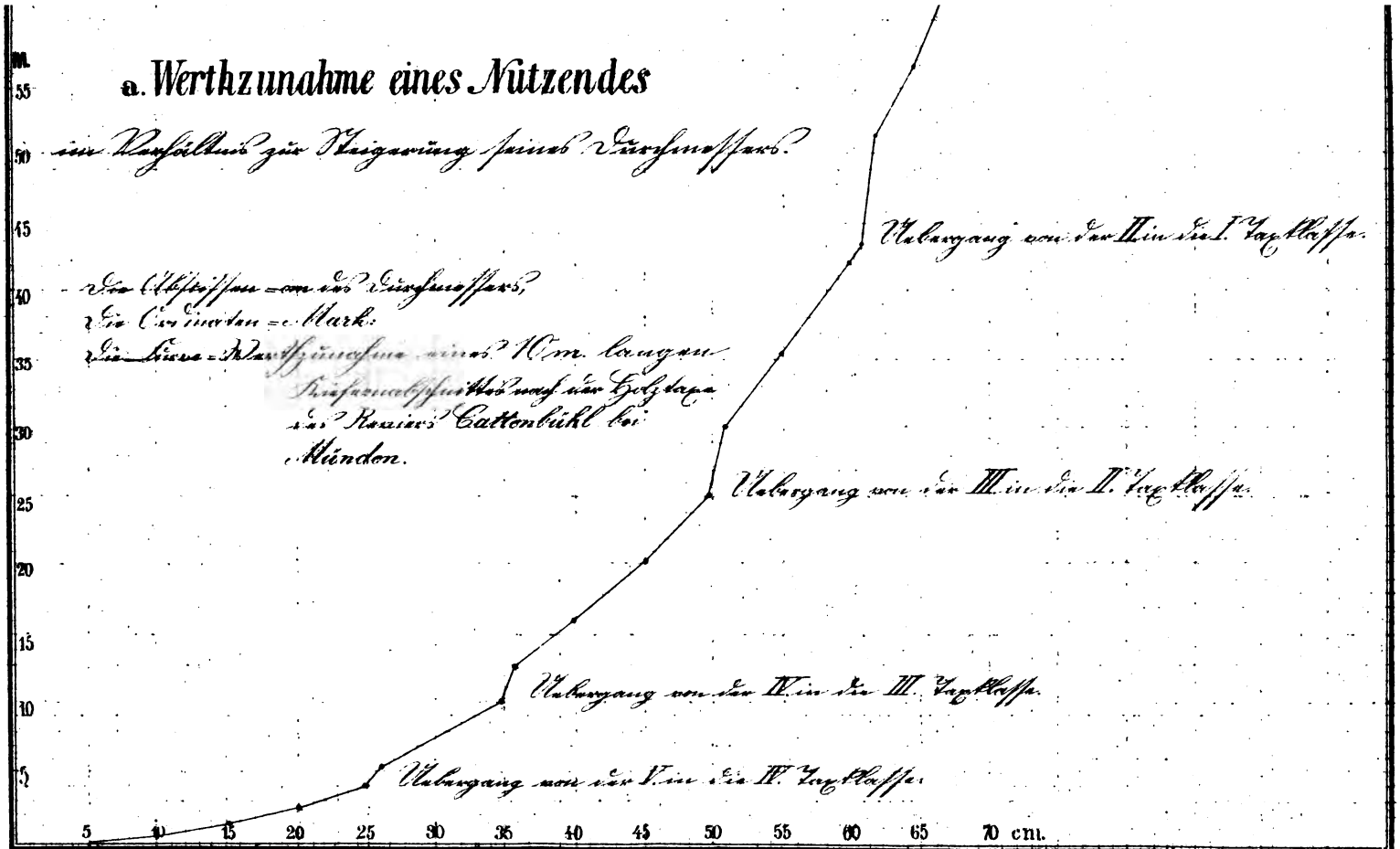

b. Werthzunahme
M.
40
35
30
25
20
15
10
9
8
Uebergang von der III. in die II. Tax-Klasse.
Uebergang von der II. in die I. Tax-Klasse.
37 38 39 40 45 50 55
16 17 18 19 20 25 30 35 cm.

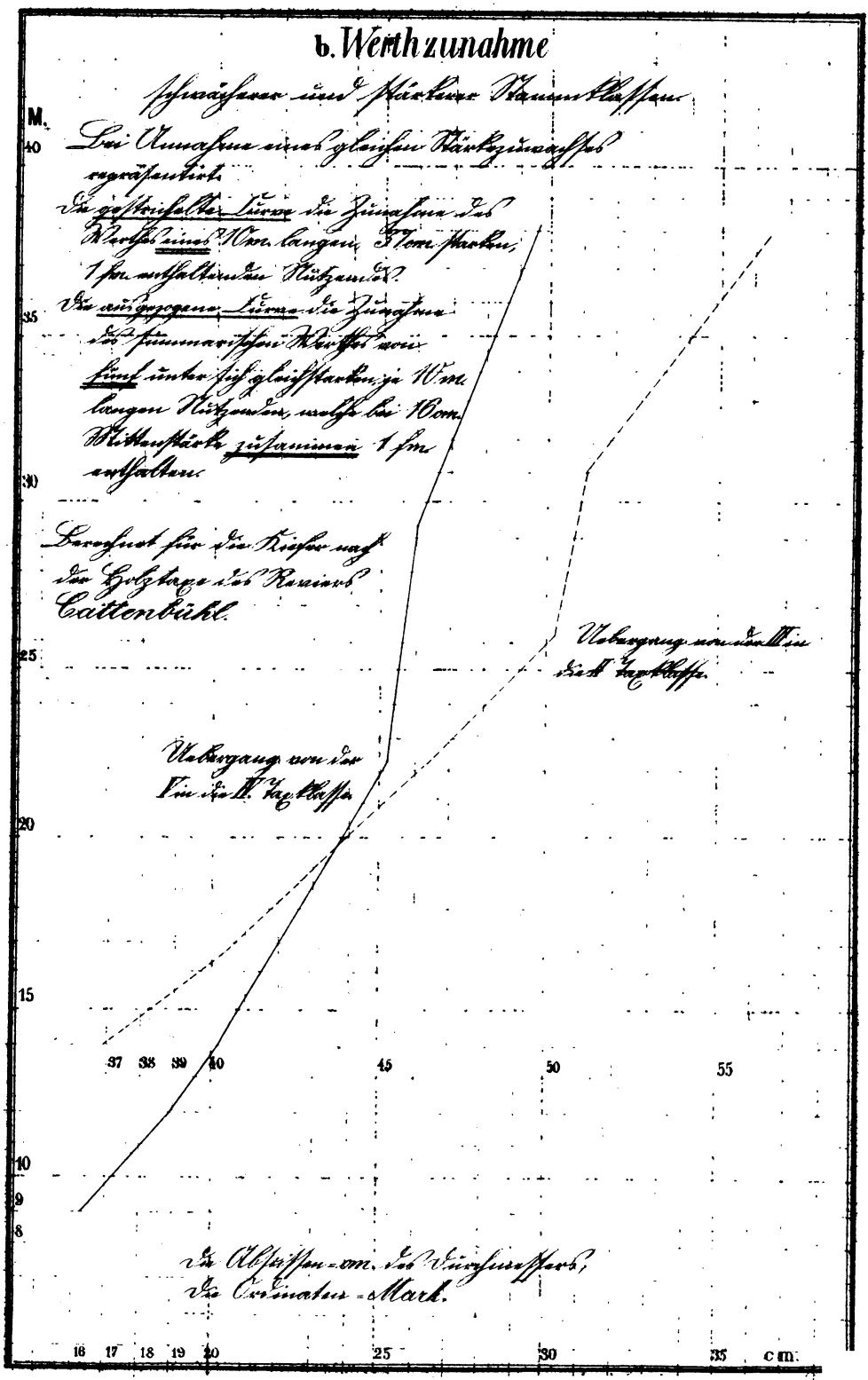
**Plenterdurchforstung im Kiefernstangenort.**

(Lichtdruck nach photographischer Aufnahme. Gefertigt von Platowitzsch Ende März 1891 in dem nächsten Kiefernbestande bei Münden, Forstort Luswinkel der Stadtforst.)

Der behufs Anhalts an die Grössenverhältnisse mit einem weissen Meterstock versehene dominirende Stamm ist zunächst aus dem Horst zu beseitigen, wenn er nicht in den nächsten Jahrzehnten die sämtlichen kalibrirten und gereinigten aber beherrschten Stangen seiner Umgebung verdämmen soll.

Pidg
B64.
2


a. Werthzunahme eines Nutzendes
Mk.
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
Uebergang von der III. in die I. Tagklasse.
Uebergang von der III. in die II. Tagklasse.
Uebergang von der IV. in die III. Tagklasse.
Uebergang von der V. in die IV. Tagklasse.
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 cm.

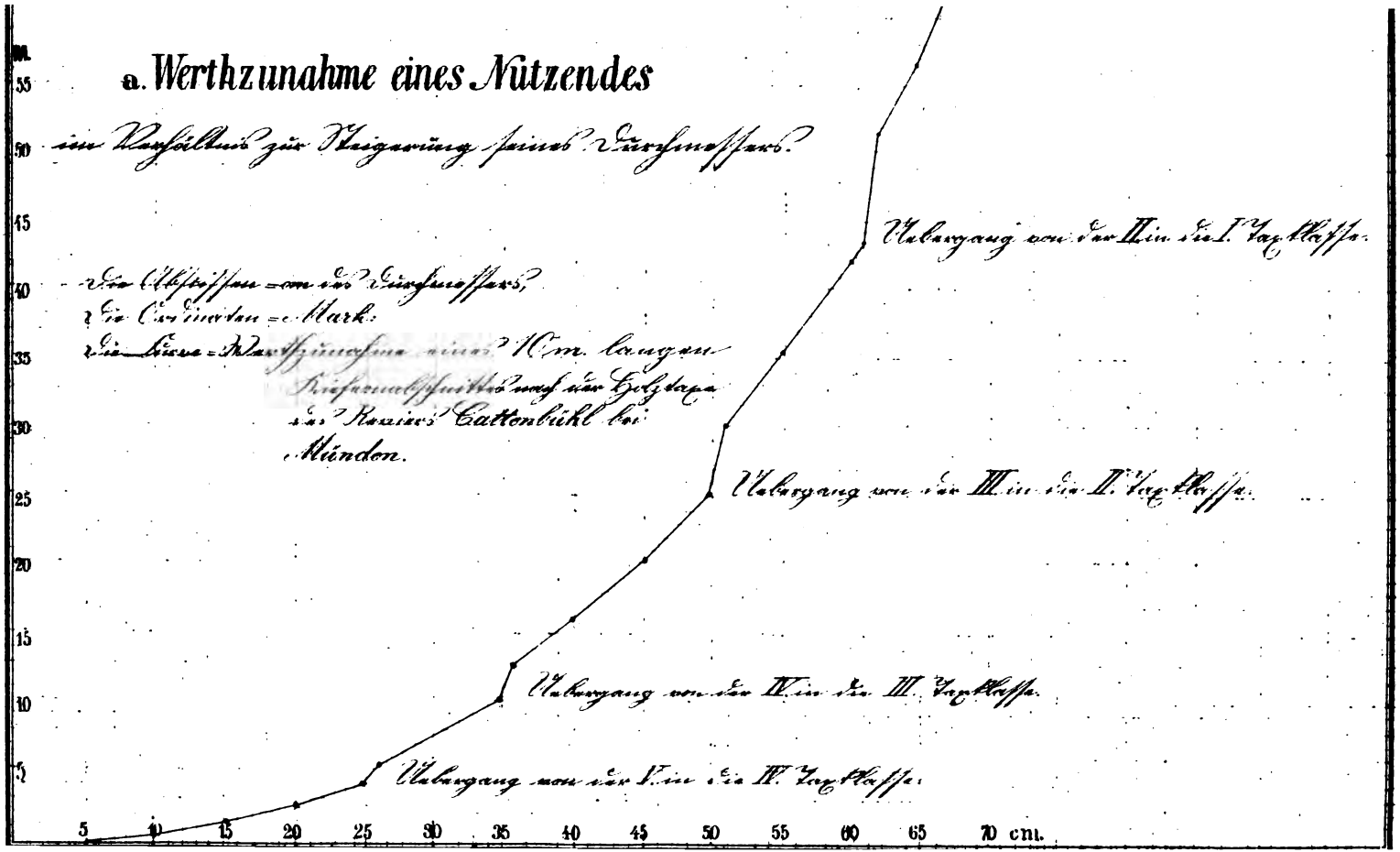

b. Werthzunahme
M.
40
35
30
25
20
15
10
9
8
37 38 39 40 45 50 55
16 17 18 19 20 25 30 35 cm.

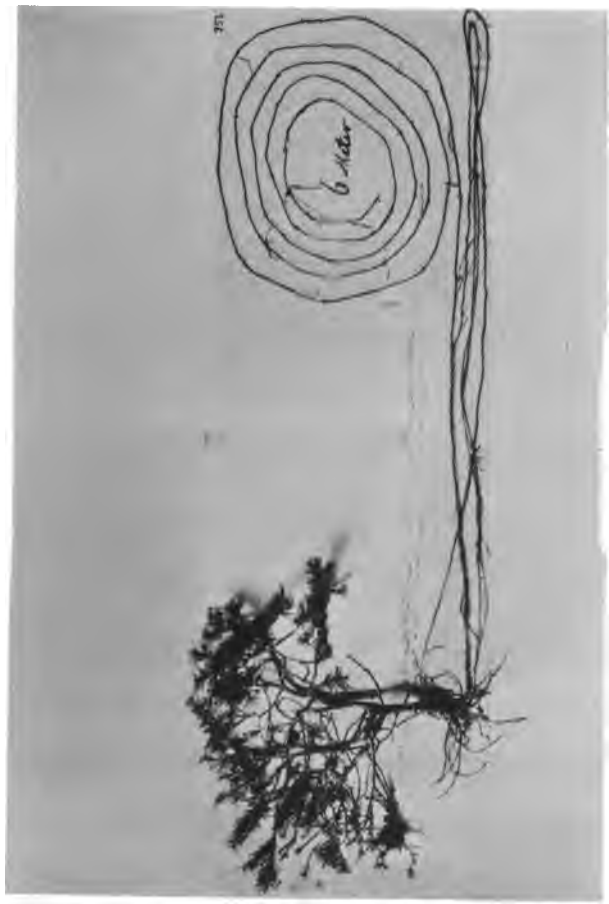
**Plenterdurchforstung im Kiefernstangenort.**

(Lichtdruck nach photographischer Aufnahme. Gefertigt von Platowitzsch Ende März 1891 in dem nächsten Kiefernbestande bei Münden, Forstort Luswinkel der Stadtforst.)

Der behufs Anhalts an die Grössenverhältnisse mit einem weissen Meterstock versehene dominirende Stamm ist zunächst aus dem Horst zu beseitigen, wenn er nicht in den nächsten Jahrzehnten die sämtlichen kalibrirten und gereinigten aber beherrschten Stangen seiner Umgebung verdämmen soll.

3 2044 102 826 302


a. Werthzunahme eines Nutzendes
Übergang von der V. in die IV. Tax-Klasse.
Übergang von der IV. in die III. Tax-Klasse.
Übergang von der III. in die II. Tax-Klasse.
Übergang von der II. in die I. Tax-Klasse.
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 cm.




**Wurzelverbreitung.**

Photographisches Abbild einer vom Verfasser für die Mündener Sammlung präparierten ca. 16jährigen, ca. 0,5 *m* über der Erde hohen Kiefer aus einem älteren Dünenthal der Lüneburger Heide, welche bis weit über 6 *m* lange, handtief unter der Erdoberfläche fortlaufende Wurzelstränge zeigt.